

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

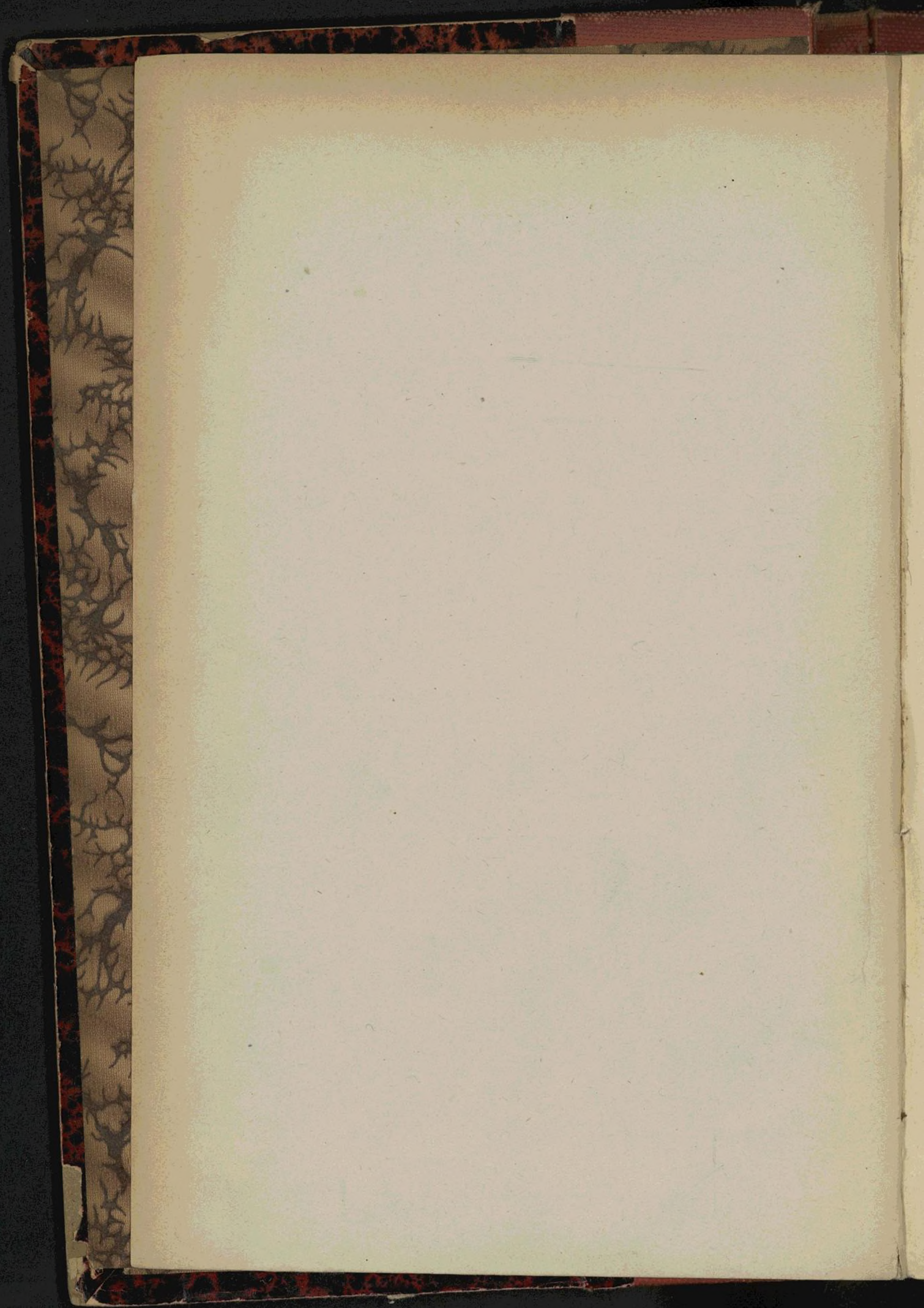
NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le travail humain
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1933-1938 ; Paris : Institut national d'étude du travail et d'orientation professionnelle, 1939-1940 Paris : Presses universitaires de France, 1946-
Nombre de volumes	38
Cote	CNAM-BIB GL P 1068
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039235750
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068
LISTE DES VOLUMES	
	Tome I. Année 1933 [no. 1]
	Tome I. Année 1933 [no. 2]
	Tome I. Année 1933 [no. 3]
	Tome I. Année 1933 [no. 4]
	Tome II. Année 1934 [no. 1]
	Tome II. Année 1934 [no. 2]
	Tome II. Année 1934 [no. 3]
	Tome II. Année 1934 [no. 4]
	3e année. no. 1. mars 1935
	3e année. no. 2. juin 1935
	3e année. no. 3. septembre 1935
	3e année. no. 4. décembre 1935
	Tome IV. année 1936 [no. 1]
	Tome IV. année 1936 [no. 2]
	Tome IV. année 1936 [no. 3]
	Tome IV. année 1936 [no. 4]
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Tome V. année 1937 [no. 1]
	Tome V. année 1937 [no. 2]
	Tome V. année 1937 [no. 3]
	Tome V. année 1937 [no. 4]
	6e année. no.1. mars 1938
	6e année. no.2. juin 1938
	6e année. no.3. septembre 1938
	6e année. no.4. décembre 1938
	Tome VII. année 1939. [no. 1]
	Tome VII. année 1939. [no. 2]
	Tome VII. année 1939. [no. 3]
	Tome VII. année 1939. [no. 4]
	8e année. no. 1. mars 1940
	9e année. 1946. fascicule unique
	10e année. nos. 1-2. janvier-juin 1947
	10e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1947
	11e année. nos. 1-2. janvier-juin 1948
	11e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1948
	12e année. nos. 1-2. janvier-juin 1949
	12e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1949

	13e année. nos. 1-2. janvier-juin 1950
	13e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1950

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Volume	Tome V. année 1937 [no. 1]
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1937
Collation	1 vol. (p. [I-XXXII] ; [1]-128) ; 24 cm
Nombre de vues	167
Cote	CNAM-BIB GL P 1068 (17)
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Thématique(s)	Économie & Travail
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2024
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039235750
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.17





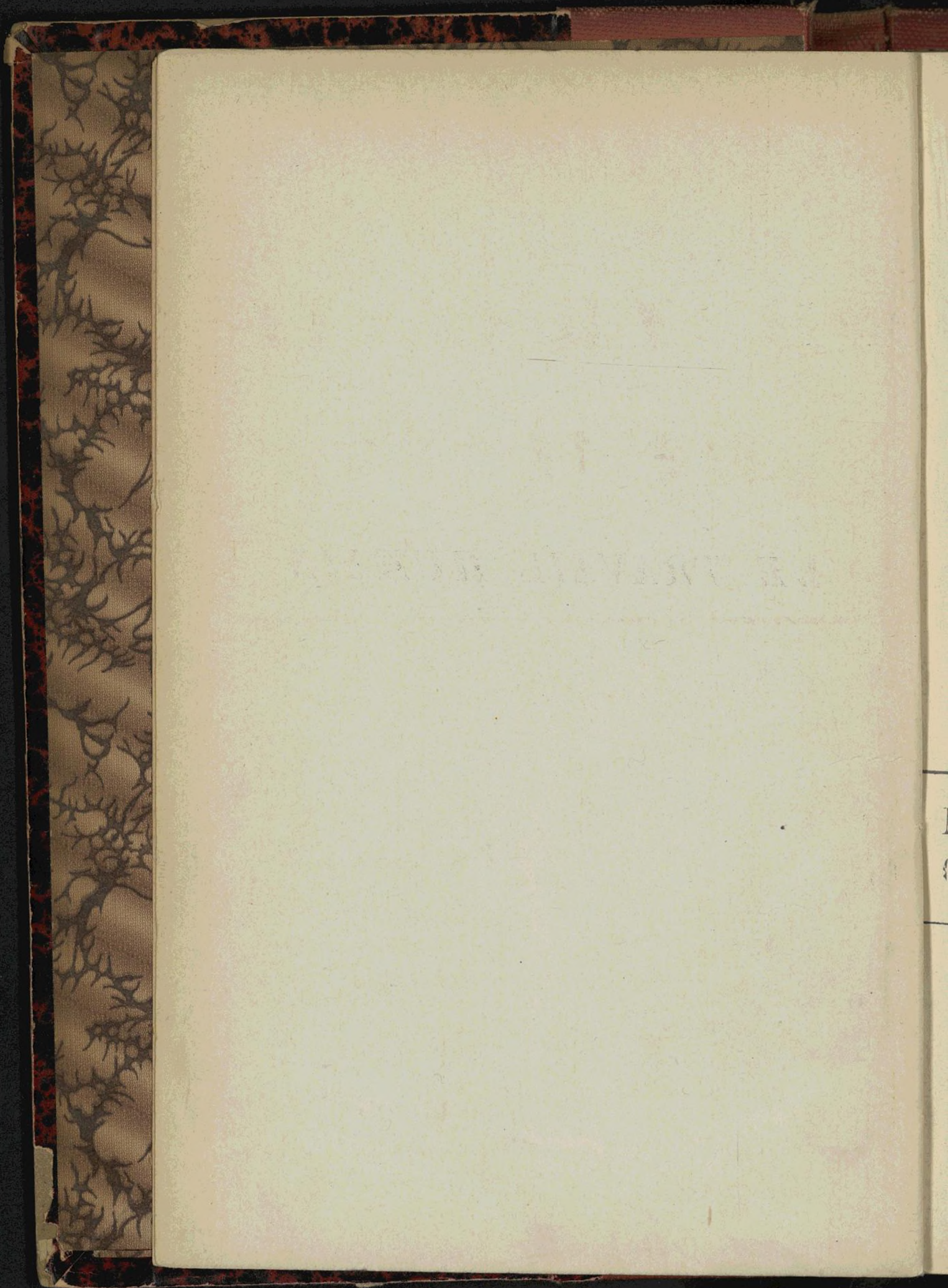




P 1068

**A CONSULTER
SUR PLACE**

LE TRAVAIL HUMAIN



A CONSULTER
SUR PLACE

TOME V

ANNÉE 1937

LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE

N° 1445

Ch.

Cnam SCD



1 2501 00044438 3

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET PSYCHOTECHNIQUE • BIOMETRIE
HUMAINE ET BIOTYPOLOGIE • ORIENTATION ET SELECTION
PROFESSIONNELLES • HYGIENE MENTALE ET MALADIES
PROFESSIONNELLES • EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

292, Rue Saint-Martin, PARIS-IIIe

THE HISTORY OF THE

INDIAN NATIONS

OF THE NORTH AMERICAN CONTINENT

BY JAMES OGDEN, ESQ. OF THE
 ARMY, AND LIEUTENANT-GOVERNOR
 OF THE PROVINCE OF NEW BRUNSWICK.

LONDON: Printed by J. JOHNSON, in Pall-mall.
 1791.

LE TRAVAIL HUMAIN

TABLE DES MATIÈRES

ANNÉE 1937. — Vol. V.

A CONSULTER
SUR PLACE

Conservatoire National des Arts et Métiers
292, rue Saint-Martin, Paris-III^e

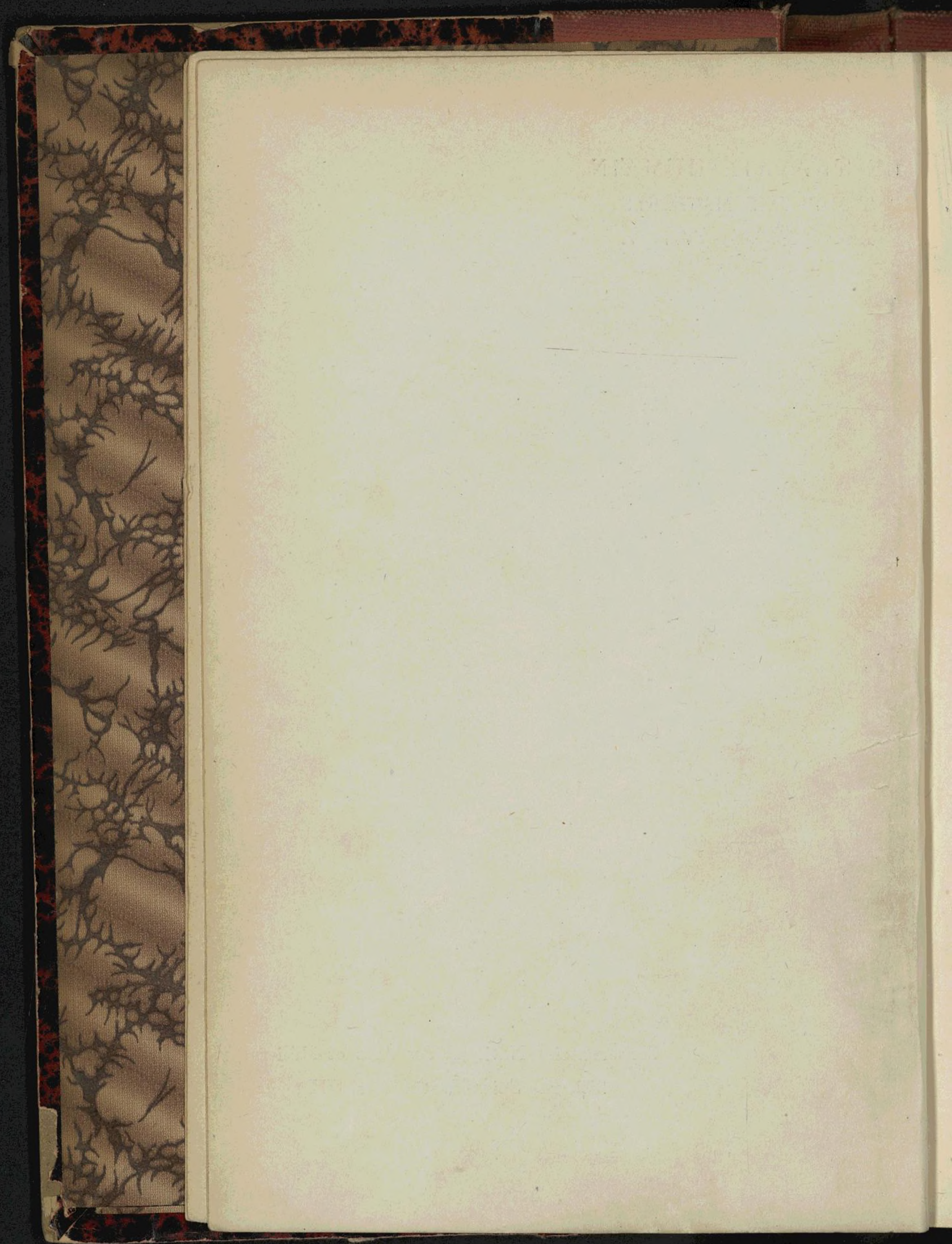


TABLE DES TRAVAUX ORIGINAUX

DILL (D. B.) et BROUHA (L.). Étude sur le rythme cardiaque pendant l'exercice. Ses rapports avec l'âge et l'entraînement.....	1
KORNGOLD (S.). Influence du genre de travail sur l'appréciation des grandeurs temporelles	18
LAHY (B.). Les conducteurs de « poids lourds ». Analyse du métier, étude de la fatigue et organisation du travail.....	35
BONNARDEL (R.) et NÉOUSSIKINE (B.). Étude sur la conductibilité électrique du corps humain. Sur la possibilité d'une sélection des ouvriers électriciens par des tests de conductibilité.....	55
BONNARDEL (R.). Calcul de la corrélation existant entre deux séries de mesures à partir des décilages de ces distributions.....	89
BERGERET (P.), GIORDAN (P.) et STRUMZA (M. V.). Travail musculaire en altitude et inhalation d'oxygène.....	129
LAHY (J.-M.). Un service de psychotechnique scolaire et sociale avec dispensaire psychopédagogique dans une commune rurale.....	150
LAUGIER (H.), KOWARSKI (D.) et WEINBERG (D.). Un essai de sélection psychophysiological d'ouvriers soudeurs. Méthode et premiers résultats pratiques.	182
WOJCIECHOWSKI (J.). Un nouveau tachodomètre.....	212
DRABS (J.). La présélection professionnelle à l'usine. Une recherche préliminaire dans l'industrie de la soie artificielle.....	257
SIMONSON (E.). Recherches sur la physiologie de la course.....	286
JONNARD (R.), FAILLIE (R.) et VIAL (H.). Mesure de l'acuité visuelle en fonction de quelques contrastes en lumière colorée.....	306
LAHY (J.-M.). Une table spéciale pour l'application des tests psychomoteurs.	317
SPEARMAN (Ch.). L'examen de l'intelligence.....	385
LAUGIER (H.), MONNIN (J.) et WEINBERG (D.). Contribution à l'étude du facteur individuel dans les accidents du travail.....	392
JONCKHEERE (T.) et DRABS (J.). Le degré d'intérêt d'une leçon est-il mesurable par un procédé psychopédagogique? Recherche préliminaire.....	408
LIBERSON (W.). Recherches sur les électrencéphalogrammes transcraniens de l'homme.....	431

REVUES GÉNÉRALES

ICHOK (G.). La législation française du travail en 1936.....	216
HAUSSER (G.). La protection du travail en U. R. S. S.....	236
FONTÈGNE (J.). L'orientation professionnelle au Congrès international de l'enseignement technique (Rome).....	319
WAJZER (J.). Récents progrès dans la connaissance du métabolisme musculaire.	336
ICHOK (G.). La prévention des accidents du travail.....	464

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

- Accidents.** Analyse psychologique et examen de la prédisposition aux — chez les enfants de 7 à 9 ans, par P. GLÜCK, 121. — et leur prévention, par H. M. VERNON, 377. Lutte contre les — et les maladies professionnelles par la lumière ultraviolette, par L. N., 499. L'emploi d'une propagande terrifiante ou humoristique pour la prévention des —, par C. S. MYERS, 505.
- **du travail** et maladies professionnelles. Législation, par G. ICHOK, 216. Contribution à l'étude du facteur individuel dans les —, par H. LAUGIER, J. MONNIN et D. WEINBERG, 392. La prévention des —, par G. ICHOK, 464. Voy. *Carbure de calcium, colonne vertébrale, grisou, métaux légers, moteurs, prévention, sécurité.*
- Acclimatation.** Phénomènes physiologiques d' —. 1^{re} Comm. Effets des refroidissements répétés sur la température de la muqueuse nasale, par M. MARSCHAK et N. WERESTSCHAGIN, 104. 2^e Comm. Modifications de la chronaxie sensitive entraînées par applications répétées de froid, par L. J. ARDASCHNIKOWA, 104. 3^e Comm. Recherches sur la résistance électrique de la peau pendant les applications répétées du froid, par A. F. MASLOW, 104.
- Acétone.** Recherches expérimentales sur l'intoxication par l' —, par U. BASSI et G. GHEZZI, 119.
- Acide lactique.** Étude du taux d' —, du CO² total et du pH du sang veineux pendant la période du retour au calme après un exercice violent, par E. P. LANG, 108. Élimination de l' — pendant la période de retour au calme après un exercice musculaire, par R. MARGARIA et H. T. EDWARDS, 108. Action du potassium sur la formation d' — et la décomposition du phosphagène dans le muscle isolé de grenouille, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et M. MARNAY, 108. La glycémie et l' — dans l'intoxication expérimentale avec l'oxyde de carbone, par R. MASSIONE, 119. Action de la pilocarpine sur la formation de l' — et sur la décomposition du phosphagène dans le muscle de grenouille isolé et au repos, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et R. LIPPMAN, 488.
- Acuté visuelle.** Mesure de l' — en fonction de quelques contrastes en lumière colorée, par R. JONNARD, R. FAILLIE et H. VIAL, 306.
- Adaptation sociale.** Rapport entre l'excès de surveillance des parents sur leurs enfants et les habitudes de travail ou l' — de ceux-ci dans les jardins d'enfants et pendant les six premières années d'école, par B. W. HATTWICK et M. STOWELL, 360.
- Administration.** L' — est une profession, par E. S. BYNG, 362.
- Adolescence.** Variation de la précision des mouvements d'après l'âge durant l' —, par W. J. SPARROW, 115.
- Adolescents.** De l'objectivation émotionnelle chez les enfants et les —, par H. VICTOR, 243. Un test mesurant quatre aspects de la personnalité des —, par H. C. LINK, 366.
- Adrénaline.** Action de l' — sur le travail modéré, par D. B. DILL, H. T. EDWARDS et R. H. de MEIO, 486. Action de l' — et du potassium sur le phosphagène du muscle empoisonné par l'acide moniodoacétique, par J. WAJZER, R. LIPPMANN et A. MARNAY, 488.
- Age.** Étude sur le rythme cardiaque pendant l'exercice. Ses rapports avec l' — et l'entraînement, par D. B. DILL et L. BROUHA, 1. Influence de l' — et du groupe social sur la mémoire des enfants, par M. L. NORTHWAY, 101. Dépendance de l'habileté manuelle de l' — et du sexe du sujet, par F. SAUER, 103. Variation de

- la précision des mouvements d'après l' — durant l'adolescence, par W. J. SPARROW, 115.
- Agents d'Assurances.** Épreuves étalonnées et méthodes statistiques pour la sélection des — sur la vie, par R. S. SCHULTZ, 366.
- Air.** Les problèmes du dépoussiérage, de l'aspiration des vapeurs et du conditionnement de l' —, par O. T. KORITNIG, 119. Influence exercée sur la respiration par les modifications de la densité de l' —, par D. B. DILL, H. T. EDWARDS, et R. A. MCFARLAND, 356. Installations d'humidification de l' — dans l'industrie du textile, par O. T. KORITNIG, 500. Méthodes de détermination de la température et de l'humidité de l' — sous les vêtements, par N. F. GALANINE, 508.
- Albumines du sang.** Épreuve de l'hyperpnée volontaire et comportement du CO² alvéolaire, de la réserve alcaline et des — chez l'homme, par W. JAROSZEWICZ, 249.
- Alcool éthylique.** Utilisation de l' — au cours du travail musculaire, par A. CANZANELLI, R. GUILD et P. RAPPORT, 486.
- Alcoolisation.** L' — expérimentale, par TOMESCO et DIMOLESCO, 105.
- Allocations familiales.** (Législation), par G. ICHOK, 218.
- Altitude.** Travail musculaire en — et inhalation d'oxygène, par P. BERGERET, P. GIORDAN et M. V. STRUMZA, 129.
- Ambiances industrielles** anormales, leurs effets sur les ouvriers et méthodes de contrôle, par C. P. YAGLOU, 498.
- Anhydride carbonique.** Étude du taux d'acide lactique, de l' — total et du pH du sang veineux pendant la période de retour au calme après un exercice violent, par E. P. LANG, 108. Épreuve de l'hyperpnée volontaire et comportement de l' — alvéolaire, de la réserve alcaline et des albumines du sang chez l'homme, par W. JAROSZEWICZ, 249. Relations entre l'oxygène consommé, l' — dégagé et l'air expiré au cours de la respiration chez l'homme, par J. JOANID et F. NEPVEUX, 250.
- Ankylostomiase.** Tableau hématologique et nombre des vers dans l' —, par U. BASSI, 120.
- Anoxémie.** Adaptation respiratoire à l' —, par A. HURTADO, N. KALTREIDER et McCANN, 354. Système nerveux central et —, 2^e Communication, par G. GORALEWSKY, 490. Intoxication chronique par l'oxyde de carbone (—chimique) à la lumière des données expérimentales, par A. I. TCHERKESS, M. J. DOUNAEWSKI, et K. N. KARPENKO, 503.]
- Apprentissage** des éléments logiquement liés, par R. C. OLDFIELD, 117. Variations de la tension neuromusculaire pendant un exercice d' — dans un temps donné, par E. GHISELLI, 118. Législation de l' —, par G. ICHOK, 220. Variation de la tension neuromusculaire pendant un — sensori-moteur maintenant constant le temps de réponse, par E. GHISELLI, 348. — La validité et l'effet de l' — dans le cas du test du polyèdre de O'Connor, par H. H. REMMERS et J. M. SMITH, 367. L'acquisition de l'habileté ; analyse de courbes d' —, par J. M. BLACKBURN, 372. La technique du réflexe conditionné appliquée à un type peu spécialisé d' —, par M. T. EATON, 496.
- Aptitude.** Relation entre la longueur des doigts, la largeur de la main et l' — musicale, par J. H. TAYLOR, 102. — à la lecture. Recherche d'un pronostic, par W. W. WRIGHT, 115. — au latin, par N. FOX, 115. — des imprimeurs au service militaire, par L. GALEAZZI, 118. Corrélation entre l'insuffisance musculaire et l' — psychomotrice, par V. MAURO, 252. Analyse de l' — à exécuter une tâche chez des déficientes mentales habiles à broder, par G. C. TAFT et E. F. KINDER, 366. — de compensation pour la dactylographie, par D. W. HARDING, 371.
- Arithmétiques.** Concepts — des enfants, par N. M. RUSSEL, 359.
- Artériel.** Morphologie générale du piézogramme — humain et durée de l'évacuation ventriculaire, par D. M. GOMEZ, 113. — De l'inscription simultanée des bruits et des pulsations à l'humérale en sphygmomanométrie auscultatoire. Procédé pour la détermination précise de la pression — minimum, par C. LIAN et V. GOLBLIN, 112.
- Assainissement.** Hygiène et — des locaux industriels : ventilation, chauffage, éclairage, élimination des poussières, buées, fumées, vapeurs et gaz, par DE SMET, 500.

- Associations.** La force et la direction des — formées dans l'apprentissage de syllabes dénuées de sens, par E. RASKIN et S. W. COOK, 495.
- Assurance.** Instabilité industrielle et — contre le chômage, par M. B. GIVENS, 124.
- **sociales.** Législation, par G. ICHOK, 221.
- **sur la Vie.** Épreuves étalonnées et méthodes statistiques pour la sélection des agents des —, par R. S. SCHULTZ, 366.
- Assureur.** Métier d' —, par M. CARTERON, 116.
- Ateliers.** Salubrité des — de triage de vieux chiffons, 498.
- Atropine.** Action de l' — sur la tachycardie et sur l'hyperpnée provoquées par le travail, par M. BIANZINO et C. VENTURA, 246.
- Attitude** des prisonniers envers la littérature, par H. von BRACKEN et F. SCHAFERS, 244. La relation entre certaines — des parents avec celles de leurs enfants, par T. D. PETERSON, 483. L'influence de la participation des élèves à la direction de l'école sur l' — des enfants envers la loi, par F. et M. R. PETERS, 493. — des élèves des *High Schools* vis-à-vis de diverses méthodes de discipline, par C. E. CORBIN, 494. Le rapport entre les — des élèves sur certaines questions sociales avant et après l'étude de celles-ci, par B. M. BATEMAN et H. H. REMMERS, 494.
- Audiométrique.** Examen — de malades présentant des hallucinations auditives verbales, par F. MOREL, 346.
- Auditives.** Examen audiométrique de malades présentant des hallucinations — verbales, par F. MOREL, 346. Modification des seuils de perception — et visuelle pendant le travail, par M. J. FONGAOUS, L. J. BRAITZEWA et E. E. STEINBACH, 484.
- Autobus.** Quelques cas d'intoxication chez des conducteurs d' — à pétrole, par G. CASTROVILLI, 121.
- Barométriques.** De l'influence de certains médicaments sur les modifications électrocardiographiques produites chez l'animal par les fortes dépressions —, par J. CLUZET, A. PIERY, P. PONTUS et M. MILHAUD, 112.
- Bateaux à moteur.** Pathologie professionnelle des ouvriers travaillant sur des —, par C. BIANCHI, 121.
- « **Binetarium** ». Recherche sur la validité du — d'après Binet-Bobertag, par T. BONTE et F. KLIMM, 371.
- Biodynamique des mouvements.** Courants d'action musculaire et — de l'homme dans diverses conditions physiologiques, par P. SPIELBERG, 353.
- Blanchisserie.** Le temps et l'étude du mouvement dans le travail de la —, par H. G. MAULE, 124.
- Blessures** produites par des métaux légers, par H. GISSEL, 122.
- Bromure de méthyle.** Épilepsie chronique consécutive à l'intoxication par le —, par G. de MORSIER et J. STEINMANN, 377.
- Bruit.** Sur l'action du — et des vibrations sur les échanges respiratoires, par W. UGLOW, A. MORTISCHENJA et A. GOLDBERG, 490.
- **artériels.** De l'inscription simultanée des — et des pulsations à l'humérale en sphygmomanométrie auscultatoire. Procédé pour la détermination précise de la pression artérielle minimum, par C. LIAN et V. GOLBLIN, 112.
- Calcium.** Taux du — dans le sérum des chats et contracture des muscles squelettiques, par H. C. COOMBS et D. S. SEARLE, 107.
- Calcul.** Recherches psychologiques sur la pensée mathématique et le — chez les débutants scolaires, par W. EHL, 361.
- Calorifique.** La constante de la radiation — de la peau, par S. et V. CHRISTIANSEN et T. LARSEN, 352.
- Calorigène.** Utilisation de l'action — de la diiodothyronine et de la thyroxine pour le travail musculaire, par A. CANZANELLI, M. SEGAL et D. RAPPORT, 486.
- Calorimètre** respiratoire semi-automatique pour l'homme, par J. R. MURLIN et A. C. BURTON, 126.

- Capacité.** Quelques données sur la — respective des professeurs hommes et des professeurs femmes, par F. J. HERDA, 252.
- **de travail.** Influence des menstruations sur quelques fonctions psychophysiologiques et sur la — de la femme, par S. GORKIN et S. BRANDIS, 351.
- Capillaires.** Action de l'entraînement sur le nombre des — du muscle cardiaque et des muscles squelettiques, par T. PETREN, T. SJOESTRAND et B. SYLVEN, 250.
- Caractère.** Différence de tempérament et de — chez les écoliers des deux sexes, par G. SCHMIDBERGER, 101. Rapport entre l'amplitude des oscillations dans le rendement de courtes périodes de travail et la stabilité du —, par R. D. WALTON, 347. L'influence du — dans l'industrie, par M. SMITH, 363. Recherche sur la formation du —, par F. J. BROWN, 368. Tempérament et —, par P. OSTANOW, 477. Les troubles du —, par R. LEDENT, 482. Tests de — en neuro-psychiatrie infantile, par G. HEUYER et Mlle COURTIAL, 492.
- Carbonique.** Influence des mélanges de gaz contenant du gaz — sur le métabolisme du travail, par E. H. BERKOVITSCH et S. SIMONSON, 111.
- Carbure de calcium.** Explosibilité des fûts de —, par DÉRIBÉRE, 506.
- Cardiaque.** Étude sur le rythme — pendant l'exercice. Ses rapports avec l'âge et l'entraînement, par D. B. DILL et L. BROUHA, 1. Définition du graphique du travail —, par M. VASTESAEGER et P. E. SCHMITZ, 492.
- Catalyseurs.** Processus d'oxydation et — dans différents muscles d'animaux à sang chaud. 2^e Communication : Les muscles blancs et rouges, par A. CHARIKOWA et M. TIKHAYA, 487.
- Cérébral.** Activité électrique du cortex — dans les états de sommeil et de veille chez le chat, par F. BREMER, 354.
- Cerveau.** Action d'une stimulation du — sur le muscle, par O. V. VERZILOWA et M. N. JURMAN, 247.
- Chaleur.** Effet de la — et de l'humidité sur la fatigue et le rendement des ouvriers dans l'industrie textile, 499.
- Chambre des Métiers.** Législation, par G. ICHOK, 223.
- Champ visuel.** Variations du — pendant l'effort musculaire, par A. COSTA et M. BERTOLDI, 356.
- Charbon.** Prévention de l'infection du — dans l'industrie textile de la laine, par I. G. MACDONALD, 503.
- Charges.** Contribution à l'étude physiologique du transport des —, par P. O. FAITELBERG, B. M. GELFGAT, K. B. CHAIT, M. P. SLIPTCHECK, S. O. OTCHAN et GOLOGORSKAIA, 491.
- Chats.** Taux du calcium dans le sérum des — et contracture des muscles squelettiques, par H. C. COOMBS et D. S. SEARLE, 107. Activité électrique du cortex cérébral dans les états de sommeil et de veille chez le —, par F. BREMER, 354.
- Chauffage.** Relations de la ventilation et du — avec le confort, par T. BEDFORD, 497. Les facteurs thermiques de confort pendant le travail. Une étude physiologique du — et de la ventilation, par T. BEDFORD, 501.
- Chauffeurs.** Examen psychotechnique des — d'une station centrale électrique, par LEWITOW, 370.
- Chiffons.** Salubrité des ateliers de triage de vieux —, 498.
- Chimisme gastrique.** Les altérations les plus fréquentes du — au cours de l'intoxication saturnine, par F. QUAGLIA et E. VIGLIANI, 374.
- Chômage.** La suppression du — dans l'U. R. S. S. et ses conséquences, par B. MARKUS, 124. Instabilité industrielle et assurance contre le —, par M. B. GIVENS, 124.
- Chronaxie motrice.** Influence exercée par l'entraînement sur la dynamique de la —, par G. A. LEVITINA et L. E. FASLER, 353. Variations de la — sous l'influence de l'exercice et du travail musculaire, par E. E. STEINBACH, 487.
- **sensitive.** Phénomènes physiologiques de l'acclimatation. 2^e Comm. Modifications de la — entraînées par applications répétées du froid, par L. J. ARDASCHIKOWA, 104.

- Chronaximètre** à tube électronique, par J. M. SNODGRASS, 126.
- Cinématographe.** Orientation professionnelle et —, par J. FONTÈGNE, 116.
- Circulation.** Influence du manque d'oxygène sur la — et la respiration, par R. HERBST et K. MANIGOLD, 248.
- Circulatoires.** Évolution des processus énergétiques et des phénomènes — après le travail physique, par R. HERBST, 249.
- Cirrhose.** Du saturnisme envisagé comme facteur étiologique de la — hépatique, par S. BAZZANO, 120.
- Civilisation industrielle.** Quelques problèmes d'une —, par J. H. BLAKSLEY, 124.
- Cliniques.** Utilisation des exemples — de rééducation comme méthode de formation des débutants en psychologie —, par A. B. SIBLEY et E. L. STODGILL, 239.
- Cœur.** Le —, le travail et la constitution, par R. MOLFINO et A. OLIVERI, 113. Valeur moyenne des ondes de l'oscillogramme cathodique du — chez l'homme, par M. VASTESAAGER et P. E. SCHMITZ, 356.
- Colonne vertébrale.** Les altérations de la — occasionnées par le travail, par L. PRETI, 374.
- Commission spéciale** chargée de l'étude des questions concernant l'hygiène dans les mines, 345.
- Commune rurale.** Un service de psychotechnique scolaire et sociale avec dispensaire psychopédagogique dans une —, par J.-M. LAHY, 150.
- Comportement.** L'étude du — dans la psychologie animale, par A. GEMELLI, 484.
- Conditionnement de l'air.** Les problèmes du dépoussiérage, de l'aspiration des vapeurs et du —, par O. T. KORITNIG, 119.
- Conducteurs d'autobus.** Quelques cas d'intoxication chez des — à pétrole, par G. CASTROVILLI, 121.
- **de « poids lourds ».** Analyse du métier, étude de la fatigue et organisation du travail, par B. LAHY, 35.
- Conductibilité électrique du corps humain.** Étude sur la —. Sur la possibilité d'une sélection des ouvriers électriciens par des tests de conductibilité, par R. BONNARDEL et B. NÉOUSSIKINE, p. 55.
- Confort.** Relations de la ventilation et du chauffage avec le —, par T. BEDFORD, 497. Contribution à la détermination des zones de — thermique dans les filatures de coton, par B. B. PETROW et H. D. ROSENBAUM, 497. Les facteurs thermiques du — pendant le travail. Une étude physiologique du chauffage et de la ventilation, par T. BEDFORD, 501.
- Congé annuel.** Législation, par G. ICHOK, 223.
- Conseil National Économique.** Législation, par G. ICHOK, 224.
- Constitution.** Le cœur, le travail et la —, par R. MOLFINO et A. OLIVERI, 113.
- Consultation psychopédagogique.** Les tests de caractère dans la pratique d'une —, par N. POLLAK, 361.
- Contraction.** Potentiels d'action d'une seule unité motrice pendant la — volontaire, par O. C. SMITH, 106. Mesures électriques concernant la — musculaire (tonus) et l'entraînement au relâchement musculaire chez l'homme. Temps de relâchement individuels, par E. JACOBSON, 106. Variation de la résistance électrique du muscle pendant la —, par E. BOZLER, 107. Influence du potassium sur la — des muscles squelettiques des mammifères et analogie de l'effet obtenu à celui dû à la stimulation du sympathique, par A. N. BAETJER, 107. Sur la persistance de la strie Z au cours de la — musculaire, par T. FEYEL, 354. Comportement des disques clairs au cours de la — musculaire, par T. FEYEL, 354. Variation d'impédance et processus chimiques au cours de la — musculaire, par M. DUBUISSON, 488.
- Contracture.** Taux du calcium dans le sérum des chats et — des muscles squelettiques, par H. C. COOMBS et D. S. SEARLE, 107.
- Contremaître.** La place du — dans l'organisation de la sécurité, par W. H. GARRETT, 122.

- Contrôle psychotechnique** des ouvriers qualifiés, par A. MARZI, 369. Ambiances industrielles anormales, leurs effets sur les ouvriers et méthodes de —, par C. P. YAGLOU, 498.
- Convention collective du travail.** Législation, par G. ICHOK, 225.
- Corrélation.** Calcul de la — existant entre deux distributions de mesures à partir des décilages de ces distributions, par R. BONNARDEL, 89.
- Cortex cérébral.** Activité électrique du — dans les états de sommeil et de veille chez le chat, par F. BREMER, 354.
- Courants d'action musculaires** et biodynamique des mouvements de l'homme dans diverses conditions physiologiques, par P. SPIELBERG, 353.
- **électriques.** Excitation de tissus lents au moyen de — s'établissant progressivement par échelons, par R. BONNARDEL et S. GOUDCHAUX, 108. Excitation par les — progressifs, par R. BONNARDEL, 247.
- **de polarisation** et phénomènes de parabiose de la peau, par YURMAN, 105.
- Course.** Recherches sur la physiologie de la —, par E. SIMONSON, 286.
- Cycloergomètre.** Sur un — perfectionné et son étalonnage, par W. HOLZER et M. KALINKA, 113.
- Cyclographiques.** Dispositif pour des recherches — concernant les mouvements des pieds, par A. BASLER, 382.
- Dactylographie.** Aptitudes de compensation pour la —, par D. W. HARDING, 371.
- Décilages.** Calcul de la corrélation existant entre deux distributions de mesures à partir des — de ces distributions, par R. BONNARDEL, 89.
- Déficiences mentales.** Analyse de l'aptitude à exécuter une tâche chez des — habiles à broder, par G. C. TAFT et E. F. KINDER, 366.
- Délinquants.** Comparaison entre les quotients d'intelligence de jeunes — blancs et noirs internés et ceux de groupes d'écoliers de Saint-Louis, Mo., par C. M. CHARLES, 103.
- Dépense énergétique** et salaire, par A. GATTI et A. VENTURI, 507.
- Dépoûssiérage.** Les problèmes du —, de l'aspiration des vapeurs et du conditionnement de l'air, par O. T. KORITNIG, 119.
- Dépressions barométriques.** De l'influence de certains médicaments sur les modifications électrocardiographiques produites chez l'animal par les fortes —, par J. CLUZET, A. PIERY, P. PONTUS et M. MILHAUD, 112.
- Dessin.** Effet de la pratique des arts sur le — exécuté d'après un modèle vu dans un miroir, par C. D. FLORY, 240. Revue de la psychologie du — d'enfant, par H. GRAEWE, 493.
- Diagnostics professionnels** dans les programmes d'éducation, par M. R. TRABUE, 358.
- Diiodothyronine.** Utilisation de l'action calorigène de la — et de la thyroxine pour le travail musculaire, par A. CANZANELLI, M. SEGAL et D. RAPPORT, 486.
- Discipline.** L'attitude des élèves de *High schools* vis-à-vis de diverses méthodes de —, par C. E. CORBIN, 494.
- Dispensaire psychopédagogique.** Un service de psychotechnique scolaire et sociale avec — dans une commune rurale, par J.-M. LAHY, 150.
- Droiterie** et Gaucherie, par J. DUESBERG, 97.
- Durée.** Influence du genre de travail sur l'appréciation des grandeurs temporelles, par S. KORNGOLD, 18. — du travail et rendement énergétique, par E. H. BERKOVITSCH et SIMONSON, 110.
- Eaux résiduaires** dans l'industrie de la soie artificielle et leur épuration, par J. EGGERT, 373.
- Échanges respiratoires,** le pouls et la pression artérielle pendant le travail statique, par W. FARFEL et N. CHRANILOWA, 245. — pendant un travail fatigant, par

- E. SIMONSON et G. SIRKINA, 353. Action du bruit et des vibrations sur les —, par W. UGLOW, A. MORTISCHENJA et A. GOLDBERG, 490. Action de la tyrosine sur les — de l'hyperthyroïdien, par DELCOURT-BERNARD, 491.
- Éclairage.** Un meilleur — pour les travailleurs, par C. E. FERRER et G. RANDT, 373.
- École.** Rapport entre l'excès de surveillance des parents sur leurs enfants et les habitudes de travail ou l'adaptation sociale de ceux-ci dans les jardins d'enfants et pendant les six premières années d' —, par B. W. HATTWICK et M. STOWELL, 360. L'influence de la participation des élèves à la direction de l' — sur l'attitude des enfants envers la loi, par F. et M. R. PETERS, 493.
- **professionnelles.** Législation, par G. ICHOK, 225.
- **secondaires.** L'emploi des tests d'intelligence pour la sélection des enfants à l'entrée des —, par P. B. BALLARD, 364.
- Écoliers.** Différence de tempérament et de caractère chez des — des deux sexes, par G. SCHMIDBERGER, 101. Comparaison entre les quotients d'intelligence de jeunes délinquants blancs et noirs internés et ceux de groupes d' — de Saint-Louis, Mo., par C. M. CHARLES, 103.
- Écriture.** Étude sur l'influence de l' — à la main ou à la machine à écrire sur le développement des enfants, par E. U. CONARD, 253.
- Éducation.** Les diagnostics professionnels dans les programmes d' —, par M. R. TRABUE, 358. Les relations entre l'industrie et l' —, par W. D. SEYMOUR, 364.
- **physique.** Médecine scolaire et —, 238. Principes fondamentaux de l' —, par W. P. HUBERT VAN BLIJENBURGH, 381. Une expérience d' —, par MICHELIN, 508.
- Effort musculaire.** Variations du champ visuel pendant l' —, par A. COSTA et M. BERTOLDI, 356.
- Électrencéphalogrammes transcraniens.** Recherches sur les — de l'homme, par W. LIBERSON, 431.
- Électriciens.** Étude sur la conductibilité électrique du corps humain. Sur la possibilité d'une sélection des ouvriers — par des tests de conductibilité, par R. BONNARDEL et B. NÉOUSSIKINE, 55.
- Électricité,** cause de coups de grisou dans les mines de la Ruhr, par R. K. HATZFELD, 378.
- Électrique.** Activité — du cortex cérébral dans les états de sommeil et de veille chez le chat, par F. BREMER, 354.
- Électrocardiographiques.** De l'influence de certains médicaments sur les modifications — produites chez l'animal par les fortes dépressions barométriques, par J. CLUZET, A. PIERY, P. PONTUS et M. MILHAUD, 112. Résultats de recherches — effectuées à une pression atmosphérique basse, par W. BORGARD, 250.
- Électromyogrammes.** Comparaison des piézomyogrammes et des — des muscles des mammifères, par H. R. STETSON, H. C. STEVENS et J. M. SNODGRASS, 246.
- Élèves.** Reconnaissance des mots par les — des *Primary Schools*, par RICKARD, 253. Habileté des — des *High Schools* dans les fractions ordinaires, par W. R. GUNDLACH, 359. L'influence de la participation des — à la direction de l'École sur l'attitude des enfants envers la loi, par F. et M. R. PETERS, 493. Le rapport entre les attitudes des — sur certaines questions sociales avant et après l'étude de celles-ci, par B. M. BATEMAN et H. H. REMMERS, 494. Attitude des — des *High Schools* vis-à-vis de diverses méthodes de discipline, par C. E. CORBIN, 494.
- Émotionnelle.** De l'objectivation — chez les enfants et les adolescents, par H. VICTOR, 243.
- Émotivité.** Étude de l' — par le réflexe psychogalvanique, par G. MARINESCU et L. COPELMAN, 351.
- Emballage.** Étude sur un mode d' —, par J. H. MITCHELL, 123.
- Employés des transports.** Enquête sur les maladies éprouvées par les — de Londres et particulièrement les troubles gastriques, par A. B. HILL, 503.
- Énergétiques.** Évolution des processus — et des phénomènes circulatoires après le travail physique, par R. HERBST, 249.

- Enfants.** Tests pour les petits —, par M. WOLF, 100. Influence de l'âge et du groupe social sur la mémoire des —, par M. L. NORTHWAY, 101. La personnalité dans ses rapports avec l'ordre de naissance et le nombre des —, par R. STAGNER et E. T. KATZOFF, 102. Analyse psychologique et examen de la prédisposition aux accidents chez les — de 7 à 9 ans, par P. GLUCK, 121. De l'objectivation émotionnelle chez les — et les adolescents, par H. VICTOR, 243. Étude de l'influence de l'écriture à la main ou à la machine à écrire sur le développement des —, par E. U. CONNARD, 253. Les mouvements stéréotypés considérés comme mouvements compensateurs chez des individus normaux et en particulier chez des — d'un orphelinat, par W. SZUMAN, 349. Diagnostic de l'intelligence des — entre 9 et 14 ans ; test Kuhlmann-Andersen, par I. M. NESTOR, 357. Concepts arithmétiques des —, par N. M. RUSSELL, 359. Rapport entre l'excès de surveillance des parents sur leurs — et les habitudes de travail ou l'adaptation sociale de ceux-ci dans les jardins d' — et pendant les six premières années d'école, par B. W. HATTWICK et M. STOWELL, 360. Le monde spirituel de l' — de six ans au jardin d' —, par D. RAUSCHUNG, 360. Quatre années d'orientation des — dans une ville écossaise, par N. T. WALKER, 362. L'emploi des tests d'intelligence pour la sélection des — à l'entrée des écoles secondaires, par P. B. BALLARD, 364. Recherches sur les sentiments éthiques et esthétiques des — à l'âge préscolaire, par B. STEFAN, 477. La relation entre certaines attitudes des parents et celles de leurs —, par T. D. PETERSON, 483. L'influence de la participation des élèves à la direction de l'École sur l'attitude des — envers la loi, par F. et M. R. PETERS, 493. Revue de la psychologie du dessin d' —, par H. GRAEWE, 493. Efficacité des programmes de la publicité radiophonique sur les —, par H. P. LONGSTAFF, 507.
- Ennui.** La fatigue et l' — au cours d'un travail monotone, par S. WYATT et J. N. LANGDON, 251.
- Enseignement technique.** L'orientation professionnelle au Congrès International de l' — (Rome 28-30 décembre 1936), par J. FONTÈGNE, 319.
- Entraînement.** Étude sur le rythme cardiaque pendant l'exercice. Ses rapports avec l'âge et l' —, par D. B. DILL et L. BROUHA, 1. Mesures électriques concernant la contraction musculaire (tonus) et l' — au relâchement musculaire chez l'homme. Temps de relâchement individuels, par E. JACOBSON, 106. Recherches sur la physiologie de l'exercice musculaire. XI. Effet de l' — physique sur le pouls pris dans les conditions basales, par A. H. STEINHAUS et T. A. JENKINS, 112. Action de l' — sur le nombre des capillaires du muscle cardiaque et des muscles squelettiques, par T. PETREN, T. SJOESTRAND et B. SYLVEN, 250. Influence exercée par l' — sur la chronaxie motrice, par G. A. LEVITINA, et L. E. FASLER, 353.
- Entreprise.** Quelques problèmes d'une petite —, par C. A. LEE, 379.
- Épilepsie** chronique consécutive à l'intoxication par le bromure de méthyle, par G. de MORSIER et J. STEINMANN, 377.
- Épuration.** Les eaux résiduaires dans l'industrie de la soie artificielle et leur —, par J. EGGERT, 373.
- Erreurs de jugement.** Quelques — courantes chez les étudiants, par W. L. VALENTINE, 358.
- Esthétiques.** Recherches sur les sentiments éthiques et — des enfants à l'âge préscolaire, par B. STEFAN, 477.
- Estimation.** Corrélation ou —, par J. W. HELKE, 242.
- Établissements dangereux, insalubres ou incommodes.** Législation, par G. ICHOK, 225.
- Éthiques.** Recherches sur les sentiments — et esthétiques des enfants à l'âge préscolaire, par B. STEFAN, 477.
- Étudiants.** Quelques erreurs de jugement courantes chez les —, par W. L. VALENTINE, 358. Mesure de l'intelligence par la méthode des tests chez l' — d'Université, par A. LEY et M. L. WAUTHIER, 476. L'effet de la technique donnée et de la disposition des questions sur les résultats obtenus par des — dans un test, par D. D. FEDER, 508.
- Évacuation ventriculaire.** Morphologie générale du piézogramme artériel humain et durée de l' —, par D. M. GOMEZ, 113.

Excitation de tissus lents au moyen de courants s'établissant progressivement par échelons, par R. BONNARDEL et S. GOUDCHAUX, 108. — par les courants progressifs, par R. BONNARDEL, 247. Le seuil de différence dans la comparaison d' — spatiales dans le tact pur, par A. DANESIMO, 480.

Exercice. Étude sur le rythme cardiaque pendant l' —. Ses rapports avec l'âge et l'entraînement, par D. B. DILL et L. BROUHA, 1. Étude du taux d'acide lactique du CO_2 total et du pH du sang veineux pendant la période du retour au calme après un — violent, par E. P. LANG, 108. Élimination de l'acide lactique pendant la période de retour au calme après un — musculaire, par R. MARGARIA et H. T. EDWARDS, 108. Effet de l' — sur les corps acétoniques du sang d'un sujet mis au régime pauvre en hydrates de carbone, par C. L. GEMMIL, 109. Recherches sur la physiologie de l' — musculaire. XI. Effet de l'entraînement physique sur le pouls pris dans les conditions basales, par A. H. STEINHAUS et T. A. JENKINS, 112. Influence humorale de l' — musculaire sur les réflexes spinaux du chat, par O. W. VERSILOWA et A. N. MAGNITZKY, 247. Variations de la chronaxie motrice sous l'influence de l' — et du travail musculaire, par E. E. STEINBACH 487.

Facteur humain dans les travaux de maçonnerie, par J. FONTÈGNE, 116.

— **individuel.** Contribution à l'étude du — dans les accidents du travail, par H. LAUGIER, J. MONNIN et D. WEINBERG, 392.

Fatigant. Échanges respiratoires pendant un travail —, par E. SIMONSON et G. SIRKINA, 354.

Fatigue. Les conducteurs de « poids lourds ». Analyse du métier, étude de la — et organisation du travail, par B. LAHY, 35. Étude radiologique de la respiration pendant le travail et la — physiques, par J. SCHICK et GRUNBERG, 110. Influence des métabolites musculaires sur la — de la préparation neuro-musculaire, par K. L. POLIAKOW, 113. — Législation, par G. ICHOK, 227. Soulagement de la — visuelle dans un processus d'assemblage minutieux, par J. H. MITCHELL, 245. Influence des fibres sensorielles du muscle sur la — musculaire, par R. M. LEICK et F. H. SCOTT, 246. — et ennui au cours d'un travail monotone, par S. WYATT et J. N. LANGDON, 251. — dans l'industrie, par H. M. VERNON, 357. — au point de vue de l'industrie, par G. H. MILES, 357. — industrielle, par D. B. DILL, A. V. BOCK, H. T. EDWARDS et P. H. KENNEDY, 492. Effet de la chaleur et de l'humidité sur la — et le rendement des ouvriers dans l'industrie textile, 499.

Femmes. Influence du sommeil sur le métabolisme de base, étudiée en particulier sur les — de l'Hindoustan méridional, par E. D. MASON et F. G. BENEDICT, 110. Influence des menstruations sur quelques fonctions psychophysiologiques et sur la capacité de travail chez la —, par S. GORKIN et S. BRANDIS, 351. La périodicité physique et émotionnelle chez les —, par R. A. McCANCE, M. C. LUFF et E. E. WIDDOWSON, 485.

Fiche d'interview. Nouvelles tendances dans la mesure de l'intelligence. La —, par I. L. MAIZLISH, 368.

Filatures de coton. Contribution à la détermination des zones de « confort thermique » dans les —, par B. B. PETROW et H. D. ROSENBAUM, 497.

Filles. Présentation sous forme pratique du test de montage mécanique pour —, par Z. METCALFE et E. T. BURR, 368.

Fonctions mentales. Le développement des — chez les jumeaux, par A. R. LURIA, 483.

Force musculaire. Diminution de la — avec augmentation de la rapidité du raccourcissement, par H. C. STEVENS et R. P. METCALF, 106.

Froid. Phénomènes physiologiques d'acclimatation. I^{re} communication. Effets des refroidissements répétés sur la température de la muqueuse nasale, par M. MARSCHAK et N. WERESTSCHAGIN, 104. II^e Communication : Modifications de la chronaxie sensitive entraînées par applications répétées du —, par L. J. ARDASCHNIKOWA, 104. III^e Communication : Recherches sur la résistance électrique de la peau pendant les applications répétées du —, par A. F. MASLOW, 104.

Gastrique. Les altérations les plus fréquentes du chimisme — au cours de l'intoxication saturnine, par F. QUAGLIA et E. VIGLIANI, 374. Enquête sur les maladies éprouvées par les employés des transports de Londres et particulièrement les troubles —, par A. D. HILL, 503.

Gaucherie. Droiterie et —, par J. DUESBERG, 97.

Gaz. Influence des mélanges de — contenant du — carbonique sur le métabolisme du travail, par E. H. BERKOVITSCH et S. SIMONSON, 111.

Glycémie et acide lactique dans l'intoxication expérimentale avec l'oxyde de carbone, par R. MASSIONE, 119.

Griets du personnel, les moyens de les découvrir et de les atténuer, par W. RAPHAEL, 379.

Grisou. L'électricité, cause de coups de — dans les mines de la Ruhr, par R. K. HATZFELD, 378.

Habileté. Dépendance de l' — manuelle de l'âge et du sexe du sujet, par F. SAUER, 103. Rapport entre l'intelligence et certains aspects de l' — physique, par J. C. SEEGER et O. POSTSPICHAL, 369. L'acquisition de l' — ; analyse des courbes d'apprentissage, par J. M. BLACKBURN, 372.

Habitudes de travail. Rapport entre l'excès de surveillance des parents sur leurs enfants et les — et l'adaptation sociale de ceux-ci dans les jardins d'enfants et pendant les six premières années d'école, par B. W. HATTWICK et STOWELL, 360.

Hallucinations. Examen audiométrique de malades présentant des — auditives verbales, par F. MOREL, 346.

Hématologique. Tableau — et nombre des vers dans l'ankylostomiase, par U. BASSI, 120.

« **High Schools** ». L'attitude des élèves de — vis-à-vis de diverses méthodes de discipline, par C. E. CORBIN, 494.

Humidification de l'air. Installations d' — dans l'industrie du textile, par O. T. KORITNIG, 500.

Humidité. Effet de la chaleur et de l' — sur la fatigue et le rendement des ouvriers dans l'industrie textile, 499. Méthodes de détermination de la température et de l' — de l'air sous les vêtements, par N. F. GALANINE, 508.

Hydrates de carbone. La grandeur du métabolisme, le sucre sanguin et l'utilisation des —, par H. T. EDWARDS, R. MARGARIA et D. B. DILL, 109.

Hygiène. Commission spéciale chargée de l'étude des questions concernant l' — dans les mines, 345. — et assainissement des locaux industriels, ventilation, chauffage, éclairage, élimination des poussières, buées, fumées, vapeurs et gaz, par DE SMET, 500. Voy. *Ateliers, chaleur, chauffage, dépoussiérage, épuration, humidité, poussières, salubrité, ventilation*.

— **mentale.** Principes d' —, par D. TODORANU, 373.

Hyperpnée. Action de l'atropine sur la tachycardie et l' — provoquées par le travail, par M. BIANZINO et C. VENTURA, 246. Épreuve de l' — volontaire et comportement du CO² alvéolaire, de la réserve alcaline et des albumines du sang chez l'homme, par W. JAROSZEWICZ, 249.

Hyperthyroïdien. Action de la tyrosine sur les échanges respiratoires de l' —, par DELCOURT-BERNARD, 491.

Imprimeurs. Aptitude des — au service militaire, par L. GALEAZZI, 118.

Impulsions motrices. Examen de la maîtrise des — au moyen de l'appareil de Rupp, par W. LANINA et MICHAÏLOWSKY, 241.

Industrie. La fatigue dans l' —, par H. M. VERNON, 357. La fatigue du point de vue de l' —, par G. H. MILES, 357. L'influence du caractère dans l' —, par M. SMITH, 363. Les relations entre l' — et l'éducation, par W. D. SEYMOUR, 364. Effet de la chaleur et de l'humidité sur le rendement des ouvriers dans l' — textile, 499. Installations d'humidification de l'air dans l' — du textile, par O. T. KORITNIG, 500.

- Industriel.** Les qualifications du psychologue —, par R. S. UHRBROCK, 496. Psychothérapie —, par M. ROSENFELD, 118. Instabilité — et assurance contre le chômage, par M. B. GIVENS, 124. Quelques problèmes d'une civilisation —, par J. H. BLAKSLEY, 124. La fatigue —, par D. B. DILL, A. V. BOCK, H. T. EDWARDS, P. H. KENNEDY, 492. Hygiène et assainissement des locaux — : ventilation, chauffage, éclairage, élimination des poussières, buées, fumées, vapeurs et gaz, par DE SMET, 500.
- Infantile.** Les tests de caractère en neuro-psychiatrie —, par G. HEUYER et Mlle COURTIAL, 492.
- Infirmes.** Invalides et — Législation, par G. ICHOK, 228.
- Inhalation d'oxygène.** Travail musculaire en altitude et —, par P. BERGERET, P. GIORDAN et M. V. STRUMZA, 129.
- Inhibition interne.** Quelques expériences récentes sur l' —, par R. C. OLDFIELD, 481.
- Innervation sympathique.** Essai de création artificielle d'une — du muscle strié, par B. J. LAWRENTJEV, 247.
- Instabilité industrielle** et assurance contre le chômage, par M. B. GIVENS, 124.
- Instruction.** L'influence de l' — sur la croyance en certaines superstitions populaires, par R. S. HARTER, 358.
- Intelligence.** Comparaison entre les quotients d' — de jeunes délinquants blancs et noirs internés et ceux de groupes d'écoliers de Saint-Louis, Mo., par C. M. CHARLES, 103. Diagnostic de l' — des enfants entre 9 et 14 ans. Test Kuhlmann-Andersen, par I. M. NESTOR, 357. — Valeur du diagnostic de l' — par tests et par l'observation et considération générale sur les profils psychologiques, par A. CHIAPPOLA, 357. L'emploi des tests d' — pour la sélection des enfants à l'entrée des écoles secondaires, par P. B. BALLARD, 364. Nouvelles tendances dans la mesure de l' —. La fiche d'interview, par I. L. MAIZLISH, 368. Rapport entre l' — et certains aspects de l'habileté physique, par J. C. SEEGERS et O. POSTPICAL, 369. L'examen de l' —, par C. SPEARMAN, 385. Mesure de l' — par la méthode des tests chez l'étudiant d'Université, par A. LEY, et M. L. WAUTHIER, 476.
- Interview.** Nouvelles tendances dans la mesure de l'intelligence. La fiche d' —, par I. L. MAIZLISH, 368.
- Intoxication.** Recherches expérimentales sur l' — par l'acétone, par U. BASSI et G. GHEZZI, 119. La glycémie et l'acide lactique dans l' — expérimentale avec l'oxyde de carbone, par R. MASSIONE, 119. Quelques cas d' — chez les conducteurs d'autobus à pétrole, par G. CASTROVILLI, 121. Les altérations les plus fréquentes du chimisme gastrique au cours de l' — saturnine, par F. QUAGLIA et E. VIGLIANI, 374. Le phosphore contenu dans le sang et dans les os au cours de diverses — expérimentales, par P. CIRLA, 375. Contribution expérimentale à l'étude de l' — professionnelle par le zinc, par F. MOLFINO et L. MAZZANTINI, 376. Épilepsie chronique consécutive à l' — par le bromure de méthyle, par G. de MORSIER, et J. STEINMANN, 377. — chronique par l'oxyde de carbone (anoxémie chimique) à la lumière de données expérimentales, par A. I. TCHERKESS, M. J. DOUNAEWSKI, et K. N. KARPENKO, 503. Voy. *mercurielles, saturnisme, tétrachlorure de carbone, zinc*.
- Invalides et infirmes.** Législation, par G. ICHOK, 228.
- Jardin d'enfants.** Le monde spirituel de l'enfant de six ans au —, par D. RAUSCHUNG, 360. Rapport entre l'excès de surveillance des parents sur leurs enfants et les habitudes de travail ou l'adaptation sociale de ceux-ci dans les — et pendant les six premières années d'école, par B. W. HATTWICK, et M. STOWELL, 360.
- Jugement.** Quelques erreurs de — courantes chez les étudiants, par W. L. VALENTINE, 358.
- Jumeaux.** Recherches psychologiques par la méthode des tests sur les — uni- et bivitellins, par I. MEUMANN, 98. Le développement des fonctions mentales chez les —, par A. R. LURIA, 483.

- Laine.** Prévention de l'infection du charbon dans l'industrie textile de la —, par I. G. MACDONALD, 503.
- Latin.** Aptitude au —, par N. FOX, 115.
- Lecture.** Aptitude à la —. Recherche d'un pronostic, par W. W. WRIGHT, 115. Mouvement des yeux pendant la —, par M. A. TINKER, 360. Une hypothèse concernant la — non orale, par J. E. McDADE, 494.
- Législation française du travail en 1936,** par G. ICHOK, 216.
- Lésions par les poussières.** Quels sont les premiers indices de —, par POLICARD et MARTIN, 499.
- Littérature.** Attitude des prisonniers envers la —, par H. von BRACKEN et F. SCHAFERS, 244.
- Locaux industriels.** Hygiène et assainissement des — : ventilation, chauffage, éclairage, élimination des poussières, buées, fumées, vapeurs et gaz, par DE SMET, 500.
- Lumière.** Mesure de l'acuité visuelle en fonction de quelques contrastes en — colorée, par R. JONNARD, R. FAILLIE et H. VIAL, 306. Lutte contre les accidents et les maladies professionnelles par la — ultra-violette, par L. N., 499.
- Maçonnerie.** Le facteur humain dans les travaux de —, par J. FONTÈGNE, 116.
- Maison de redressement.** Une expérience d'orientation dans une —, par A. RODGER, 364.
- Maladie.** Absence par — et gaspillage de travail, par M. SMITH, M. A. LEIPER, GREENWOOD et M. SMITH, 379. Une enquête sur les — éprouvées par les employés des transports de Londres et particulièrement les troubles gastriques, par A. B. HILL, 503.
- **professionnelles.** Législation, par G. ICHOK, 216. Lutte contre les accidents et les — par la lumière ultra-violette, par L. N., 499. Voy. *Acétone, ankylostomiase, charbon, pneumoconiose, porchers, saturnisme.*
- Mammifères.** Influence du potassium sur la contraction des muscles squelettiques des — et analogie de l'effet obtenu avec celui dû à la stimulation du sympathique, par A. N. BAETJER, 107. Comparaison des piézomyogrammes et des électromyogrammes des muscles des —, par R. H. STETSON, H. C. STEVENS et J. M. SNODGRASS, 246.
- Marche.** Pression sur le sol pendant la —, par A. BASLER, 125.
- Masque à gaz.** Influence exercée par un — sur son porteur au repos et pendant un travail musculaire, par H. SCHUSTER, 489.
- Mathématique.** Recherches sur la pensée — et le calcul chez les débutants scolaires, par W. EHL, 361.
- Médicaments.** De l'influence de certains — sur les modifications électrocardiographiques produites chez l'animal par les fortes dépressions barométriques, par J. CLUZET, A. PIERY, P. PONTIUS et M. MILHAUD, 112.
- Mémoire.** Contribution systématique à la psychologie de la —. Recherche sur le rôle accentué du début et de la fin de la série, par R. PAULI et A. WENZL, 99. Influence de l'âge et du groupe social sur la — des enfants, par M. L. NORTHWAY, 101.
- Méningotyphus éruptif des porchers,** par G. PENSO, 375.]
- Menstruations.** Influence des — sur quelques fonctions psychophysiologiques et sur la capacité de travail chez la femme, par S. GORKIN et S. BRANDIS, 351.
- Mentale.** Principes d'hygiène —, par D. TODORANU, 373. Le développement des fonctions — chez les jumeaux, par A. R. LURIA, 483.
- Mercurielles.** Le dégagement des vapeurs — dans les ateliers, par A. N. LWOFF, 505.
- Métabolisme.** La grandeur du —, le sucre sanguin et l'utilisation des hydrates de carbone, par H. T. EDWARDS, R. MARGARIA et D. B. DILL, 109.

- **de base.** Influence du sommeil sur le —, étudiée en particulier sur les femmes de l'Hindoustan méridional, par E. D. MASIN et F. G. BENEDICT, 110. — et sénilité, par J. R. MATSON et F. A. HITCHCOCK, 488. Degré de constance du — chez l'homme, par F. G. BENEDICT, 489.
- **musculaire.** Récents progrès dans la connaissance du —, par J. WAJZER, 336.
- **du travail.** Influence des mélanges de gaz contenant du gaz carbonique sur le —, par E. H. BERKOVITSCH et S. SIMONSON, 111.
- Métabolites musculaires.** Influence des — sur la fatigue de la préparation neuromusculaire, par K. L. POLIAKOW, 113.
- Métaux légers.** Blessures produites par des —, par GISSEL, 122.
- Méthodes statistiques** dans les publications pédagogiques récentes, par E. L. HYDE, 360.
- Métier.** Les conducteurs de « poids lourds ». Analyse du —, étude de la fatigue et organisation du travail, par B. LAHY, 35. — d'assureur, par M. CARTERON, 116.
- Mines.** Législation, par G. ICHOK, 229. L'électricité, cause de coups de grisou dans les — de la Ruhr, par R. K. HATZFELD, 378.
- Miroir.** Effet de la pratique des arts sur le dessin exécuté d'après un modèle vu dans un —, par C. D. FLORY, 240.
- Monde spirituel** de l'enfant de six ans au jardin d'enfants, par D. RAUSCHUNG, 360.
- Morbidité.** Microclimat et — par I. A. ARNOLDI, 497.
- Moteurs électriques,** — normaux, — spéciaux pour milieux dangereux, par L. ARNAUD, 506.
- Mots.** Reconnaissance des — par les élèves des *Primary schools*, par G. E. RICKART, 253.
- Mouvement.** Variation de la précision des — d'après l'âge durant l'adolescence, par W. J. SPARROW, 115. Temps et étude du — dans le travail de la blanchisserie, par H. G. MAULE, 124. — stéréotypés considérés comme compensateurs chez des individus normaux et en particulier chez des enfants d'un orphelinat, par W. SZUMAN, 349. Courants d'action musculaires et biodynamique des — de l'homme dans diverses conditions physiologiques, par P. SPIELBERG, 353. — des yeux pendant la lecture, par M. A. TINKER, 360. Dispositif pour des recherches cyclographiques concernant les — des pieds, par A. BASLER, 382.
- Muqueuse nasale.** Phénomènes physiologiques d'acclimatation. 1^{re} Communication : Effets des refroidissements répétés sur la température de la —, par M. MARSCHAK et N. WERESTSCHAGIN, 104.
- Muscle.** Variation de la résistance électrique du — pendant la contraction, par E. BOZLER, 107. Influence de la pression sur le rendement du —, par McKEEN CATTELL, 107. Influence du potassium sur la contraction des — squelettiques des mammifères et analogie de l'effet obtenu à celui dû à la stimulation du sympathique, par A. N. BAETJER, 107. Taux du calcium dans le sérum des chats et contracture des — squelettiques, par H. C. COOMBS et D. S. SEARLE, 107. Action du potassium sur la formation d'acide lactique et la décomposition du phosphagène dans le — isolé de grenouille, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et M. MARNAY, 108. Comparaison des piézomyogrammes et des électromyogrammes des — des mammifères, par R. H. STETSON, H. C. STEVENS et J. M. SNODGRASS, 246. Influence des fibres sensorielle du — sur la fatigue musculaire, par R. M. LEICK et F. H. SCOTT, 246. Action d'une stimulation du cerveau sur le —, par O. V. VERZILOWA et M. N. JURMAN, 247. Essai de création artificielle d'une innervation sympathique du — strié, par B. J. LAWRENTIEV, 247. Action de l'entraînement sur le nombre des capillaires du — cardiaque et des — squelettiques, par T. PETREN, T. SJOESTRAND et B. SYLVEN, 250. Processus d'oxydation et catalyseurs dans différents — d'animaux à sang chaud. II^e Communication : Les — blancs et rouges, par A. CHARIKOWA et M. TIKHAYA, 487. Action de la pilocarpine sur la formation d'acide lactique et sur la décomposition du phosphagène dans le — de grenouille isolé et au repos, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et R. LIPPMAN, 488. Action de l'adrénaline et du potassium sur le phosphagène du — empoisonné par l'acide monoiodoacétique, par J. WAJZER, R. LIPPMANN et A. MARNAY, 488.

Musculaire. Élimination de l'acide lactique pendant la période de retour au calme après un exercice —, par R. MARGARIA et H. T. EDWARDS, 108. Influence des métabolites — sur la fatigue de la préparation neuro —, par K. J. POLIAKOW, 113. Travail — en altitude et inhalation d'oxygène, par P. BERGERET, P. GIORDAN et M. V. STRUMZA, 129. Influence humorale de l'exercice — sur les réflexes spinaux du chat, par O. W. VERSILOWA et A. N. MAGNITZKY, 247. Corrélation entre l'insuffisance — et l'aptitude psychomotrice, par V. MAURO, 252. Récents progrès dans la connaissance du métabolisme —, par J. WAJZER, 336. Courants d'action — et biodynamique des mouvements de l'homme dans diverses conditions physiologiques, par P. SPIELBERG, 353. Sur le comportement des disques clairs au cours de la contraction —, par T. FEYEL, 354. Sur la persistance de la strie Z au cours de la contraction —, par T. FEYEL, 354. Variations du champ visuel pendant l'effort, par A. COSTA et M. BERTOLDI, 356. Variation d'impédance et processus chimiques au cours de la contraction —, par M. Dubuisson, 488.

Musicale. Relation entre la longueur des doigts, la largeur de la main et l'aptitude —, par J. H. TAYLOR, 102..

Neuro-musculaire. Variations de la tension — pendant un exercice d'apprentissage dans un temps donné, par E. GHISELLI, 118. Variations de la tension — pendant un apprentissage sensori-moteur maintenant constant le temps de la réponse, par E. GHISELLI, 348.

Neuro-psychiatrie infantile. Les tests de caractère en —, par G. HEUYER et Mlle COURTIAL, 492.

Nez. L'efficacité de la filtration des poussières par le — humain, par F. J. TOURANGEAU et P. DRINKER, 498.

Noirs. Comparaison entre les quotients d'intelligence de jeunes délinquants blancs et — internés et ceux de groupes d'écoliers de Saint-Louis, Mo., par C. M. CHARLES, 103.

Objectivation émotionnelle. De l' — chez les enfants et les adolescents, par H. VICTOR, 243.

Office National des recherches scientifiques et industrielles. Législation, par G. ICHOK, 229.

Orientation professionnelle et cinématographe, par J. FONTÈGNE, 116. — professionnelle au Congrès International de l'Enseignement technique. (Rome 28-30 décembre 1936), par J. FONTÈGNE, 319. Quatre années d' — des enfants dans une ville écossaise, par N. T. WALKER, 362. Examen des résultats actuels des — faites antérieurement par le National Institute, 363. Une expérience d' — dans une maison de redressement, par A. DODGER, 364.

Orthographe. Étude de la personnalité basée sur les fautes d' —, par KIKEN, 349. Comparaison de cinq tests d' — dans un but diagnostique, par A. S. NORTHBY, 358.

Oscillogramme cathodique. Valeur moyenne des ondes de l' — du cœur chez l'homme, par M. VASTESAEGER et P. E. SCHMITZ, 356.

Ouvriers. Étude sur la conductibilité électrique du corps humain. Sur la possibilité d'une sélection des — électriciens par des tests de conductibilité, par R. BONNARDEL et B. NÉOUSSIKINE, 55. Pathologie professionnelle des — travaillant sur des bateaux à moteur, par C. BIANCHI, 121. Un essai de sélection psychophysiologique d' — soudeurs. Méthode et premiers résultats, par H. LAUGIER, D. KOWARSKI et D. WEINBERG, 182. Capacités et possibilité d'emploi des vieux —, par J. G. GILBERT, 365. Contrôle psychotechnique des — qualifiés, par A. MARZI, 369. Ambiances industrielles anormales, leur influence sur les — et méthodes de contrôle, par C. P. YAGLOU, 498. Effet de la chaleur et de l'humidité sur la fatigue et le rendement des — dans l'industrie textile, 499.

Oxyde de carbone. La glycémie et l'acide lactique dans l'intoxication expérimentale avec l' —, par R. MASSIONE, 119. Intoxication chronique par l' — (Anoxémie chimique) à la lumière des données expérimentales, par A. I. TCHERKESS, M. J. DOUNAEWSKI et K. N. KARPENKO, 503.

Oxygène. Travail musculaire en altitude et inhalation d' —, par P. BERGERET, P. GIORDAN et M. V. STRUMZA, 129. Influence du manque d' — sur la circulation et la respiration, par R. HERBST et K. MANIGOLD, 248. Relations entre l' — consommé, l'anhydride carbonique dégagé et l'air expiré au cours de la respiration chez l'homme, par J. JOANID et F. NEPVEUX, 250. Action sur l'homme de la respiration de l' — à des pressions variant de 1 à 4 atmosphères, par A. R. BEHNKE, F. S. JOHNSON, J. R. POPPEN et E. P. MOTLEY, 489.

Parents. Rapport entre l'excès de surveillance des — sur leurs enfants et les habitudes de travail ou l'adaptation sociale de ceux-ci dans les jardins d'enfants et pendant les six premières années d'études, par B. W. HATTWICK et M. STOWELL, 360. La relation entre certaines attitudes des — et celles de leurs enfants, par T. D. PETERSON, 483.

Parotidite saturnine, par U. de MAJO, 120.

Pathologie professionnelle des ouvriers travaillant sur des bateaux à moteur, par C. BIANCHI, 121. — Voy. *Maladies professionnelles*.

Peau. Recherches sur la résistance électrique de la — pendant les applications répétées du froid. (III^e Communication. « Phénomènes physiologiques d'acclimatation »), par A. F. MASLOW, 104. Les courants de polarisation et les phénomènes de parabiose de la —, par YURMAN, 105. La constante de la radiation calorifique de la —, par S. et V. CHRISTIANSEN et T. LARSEN, 352.

Pédagogiques. Méthodes statistiques dans les publications — récentes, par E. L. HYDE, 360.

Pensée mathématique. Recherches psychologiques sur la — et le calcul chez les débutants scolaires, par W. EHL, 361.

Performance. Pratique et —, par E. B. GREENE, 241.

Périodicité physique et émotionnelle chez les femmes, par R. A. McCANCE, M. C. LUFF et E. E. WIDDOWSON, 485.

Personnalité basée sur les fautes d'orthographe, par KIKEN, 349. Test mesurant quatre aspects de la — des adolescents, par H. C. LINK, 366. — dans ses rapports avec l'ordre de naissance et le nombre des enfants, par R. STAGNER et E. T. KATZOFF, 102.

Personnel. Griefs du —, les moyens de les découvrir et de les atténuer, par W. RAPHAEL, 379.

Pétrole. Quelques cas d'intoxication chez des conducteurs d'autobus à —, par G. CASTROVILLI, 121.

Phénomènes vitaux. Cours d'introduction à l'étude des —, par E. BACHRACH, 352.

Phosphagène. Action du potassium sur la formation d'acide lactique et la décomposition du — dans le muscle isolé de grenouille, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER, et M. MARNAY, 108. Action de l'adrénaline et du potassium sur le — du muscle empoisonné par l'acide monoiodoacétique, par J. WAJZER, R. LIPPMANN et A. MARNAY, 488. Action de la pilocarpine sur la formation d'acide lactique et sur la décomposition du — dans le muscle de grenouille isolé et au repos, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et R. LIPPMANN, 488.

Phosphore contenu dans le sang et dans les os au cours de différentes intoxications expérimentales, par P. CIRLA, 475.

Piézogramme artériel. Morphologie générale du — humain et durée de l'évacuation ventriculaire, par D. M. GÓMEZ, 113.

Piézomyogrammes. Comparaison des — et des électromyogrammes des muscles des mammifères, par R. H. STETSON, H. C. STEVENS et J. M. SNODGRASS, 246.

Pilocarpine. Action de la — sur la formation d'acide lactique et sur la décomposition du phosphagène dans le muscle de grenouille isolé et au repos, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et R. LIPPMANN, 488.

Pilotes. Influence des vols de longue durée sur l'organisme des —, par P. ECOZOV, 245.

- Pneumoconiose** provoquée par le titanium, par L. LENZI, 120.
- « **Poids lourds** ». Les conducteurs de —. Analyse du métier, étude de la fatigue et organisation du travail, par B. LAHY, 35.
- Porchers**. Le méningotyphus éruptif des —, par G. PENSO, 375. Maladie des —. Grippe humaine et grippe porcine, par X. LECLAINCHE et J. VERGE, 376. Recherches expérimentales sur la maladie des —, par P. DURAND, P. GIROUD, E. LARRIVE et A. MESTRALLET, 376.
- Potassium**. Influence du — sur la contraction des muscles squelettiques des mammifères et analogie de l'effet obtenu à celui dû à la stimulation du sympathique, par A. N. BAETJER, 107. Action du — sur la formation d'acide lactique et la décomposition du phosphagène dans le muscle isolé de grenouille, par D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et M. MARNAY, 108. Action de l'adrénaline et du — sur le phosphagène du muscle empoisonné par l'acide monoiodoacétique, par J. WAJZER, R. LIPPMANN et A. MARNAY, 488.
- Potentiels d'action** d'une seule unité motrice pendant la contraction volontaire, par O. C. SMITH, 106. — Voy. *Courants d'action*.
- Pouls**. Recherches sur la physiologie de l'exercice musculaire. XI. Effet de l'entraînement physique sur le — pris dans les conditions basales, par A. H. STEINHAUS et T. A. JENKINS, 112. Échanges respiratoires, — et pression artérielle pendant le travail statique, par W. FARFEL et N. CHRANILOWA, 245.
- Poussières**. L'efficacité de la filtration des poussières par le nez humain, par F. J. TOURANGEAU et P. DRINKER, 498. Quels sont les premiers indices des lésions par les — ?, par POLICARD et MARTIN, 499.
- Pratique** et performance, par E. B. GREENE, 241.
- Prédisposition aux accidents**. Analyse psychologique et examen de la — chez les enfants de 7 à 9 ans, par P. GLUCK, 121.
- Présélection professionnelle** à l'usine. Une recherche préliminaire dans l'industrie de la soie artificielle, par J. DRABS, 257.
- Pression**. Influence de la — sur le rendement du muscle, par McKEEN CATTELL, 107. — sur le sol pendant la marche, par A. BASLER, 125.
- **artérielle**. De l'inscription simultanée des bruits artériels et des pulsations à l'humérale en sphygmomanométrie auscultatoire. Procédé pour la détermination précise de la — minimum, par C. LIAN et V. GOLBLIN, 112. Échanges respiratoires, pouls et — pendant le travail statique, par W. FARFEL et N. CHRANILOWA, 245.
- **atmosphérique**. Résultat de recherches électrocardiographiques effectuées à une — basse, par W. BORGARD, 250.
- Prévention**. Accidents et leur —, par H. M. VERNON, 377. — des accidents du travail, par G. ICHOK, 464. — de l'infection du charbon dans l'industrie textile de la laine, par I. G. MACDONALD, 503. L'emploi d'une propagande terrifiante ou humoristique pour la — des accidents, par C. S. MYERS, 505. — Voy. *Accidents*.
- Prisonniers**. Attitude des — envers la littérature, par H. von BRACKEN et F. SCHAFERS, 244.
- Professeurs**. Quelques données sur la capacité respective des — hommes et des — femmes, par F. J. HERDA, 252.
- Profession**. Différences d'intérêt pour une — suivant les sexes, par H. C. LEHMAN et P. A. WITTY, 367.
- Professionnels**. Les diagnostics — dans les programmes d'éducation, par M. R. TRABUE, 358.
- Profilis psychologiques**. Valeur du diagnostic de l'intelligence par tests et par observation et considérations générales sur les —, par A. CHIAPPOLA, 357.
- Programmes d'éducation**. Les diagnostics professionnels dans les —, par M. R. TRABUE, 358.
- Propagande**. L'emploi d'une — terrifiante ou humoristique pour la prévention des accidents, par C. S. MYERS, 505.

Protection du travail en U. R. S. S., par G. HAUSSE, 236.

Psychogalvanique. Étude de l'émotivité par le réflexe —, par G. MARINESCU et L. COPELMAN, 351.

Psychologie. Problèmes ressortissant de la — consultative, par P. M. SYMANDS, 239. Utilisation des exemples cliniques de rééducation comme méthode de formation des débutants en — clinique, par A. B. SIBLEY, E. L. STODGILL, 239. L'étude du comportement dans la — animale, par A. GEMELLI, 484. Revue de la — du dessin d'enfant, par H. GRAEWE, 493.

Psychologiques. Valeur du diagnostic de l'intelligence par tests ou par observation et considérations générales sur les profils —, par A. CHIAPPELA, 357. Recherches — sur la pensée mathématique et le calcul chez les débutants scolaires, par W. CEHL, 361.

Psychologue industriel. Les qualifications du —, par R. S. UHRBROCK, 496.

Psychopédagogie. Institut de — de Mexico, 94.

Psychopédagogique. Un service de psychotechnique scolaire et sociale avec dispensaire — dans une commune rurale, par J.-M. LAHY, 150. Les tests de caractère dans la pratique d'une consultation —, par N. POLLAK, 361. Le degré d'intérêt d'une leçon est-il mesurable par un procédé — ? par T. JONCKHEERE et J. DRABS, 408.

Psychophysiologie du vol. Nouvelles contributions des recherches italiennes à la —, par P. A. GEMELLI, 246.

Psychophysiologique. Un essai de sélection — d'ouvriers soudeurs. Méthode et premiers résultats pratiques, par H. LAUGIER, D. KOWARSKI et D. WEINBERG, 182. Influence des menstruations sur quelques fonctions psychophysiologiques et sur la capacité de travail chez la femme, par S. GORKIN, et S. BRANDIS, 351.

Psychotechnique. Journal de — de Bucarest, 96. Un service de — scolaire et sociale avec dispensaire psychopédagogique dans une commune rurale, par J.-M. LAHY, 150. Contrôle — des ouvriers qualifiés, par A. MARZI, 369. Examen — des chauffeurs d'une station centrale électrique, par LEWITOW, 370.

Psychothérapie industrielle, par M. ROSENFELD, 118.

Publicité radiophonique. Efficacité des programmes de la — sur les enfants, par H. P. LONGSTAFF, 507.

Pulmonaire. Dispositif simple pour la mesure de la ventilation —, par G. LEHMANN et H. VENNEWALD, 249.

Pulsations. De l'inscription simultanée des bruits artériels et des — à l'humérale en sphygmomanométrie auscultatoire. Procédé pour la détermination précise de la pression artérielle minimum, par C. LIAN et V. GOLBLIN, 112.

Rééducation. Utilisation des exemples cliniques de — comme méthode de formation des débutants en psychologie clinique, par A. B. SIBLEY et E. L. STODGILL, 239.

Réflexe conditionné. La technique du — appliquée à un type peu spécialisé d'apprentissage, par M. T. EATON, 496.

— **spinaux.** Influence humorale de l'exercice musculaire sur les — du chat, par O. W. VERZILOWA et A. N. MAGNITZKY, 247.

— **psychogalvanique.** Étude de l'émotivité par le —, par G. MARINESCU et L. COPELMAN, 351.

Rendement. Influence de la pression sur le — du muscle, par McKEEN CATTELL, 107. Rapport entre l'amplitude des oscillations dans le — de courtes périodes de travail et la stabilité du caractère, par R. D. WALTON, 347. Effet de la chaleur et de l'humidité sur la fatigue et le — des ouvriers dans l'industrie textile, 499.

— **énergétique.** Durée du travail et —, par E. H. BERKOVITSCH et SIMONSON, 110. — du travail de durée variable, comportant un « steady-state », par H. HERXHEIMER, 248.

- Réserve alcaline.** Épreuve de l'hyperpnée volontaire et comportement du CO alvéolaire, de la — et des albumines du sang chez l'homme, par W. JAROSZEWICZ 249.
- Résistance électrique** de la peau pendant les applications répétées du froid. (III^e Communication. « Phénomènes physiologiques d'acclimatation »), par A. F. MASLOW, 104. Variation de la — du muscle pendant la contraction, par E. BOZLER, 107.
- Respiration.** Étude radiologique de la — pendant le travail et la fatigue physique, par J. SCHICK et GRUNBERG, 110. Influence du manque d'oxygène sur la circulation et la —, par R. HERBST et K. MANIGOLD, 248. Relation entre l'oxygène consommé, l'anhydride carbonique dégagé et l'air expiré au cours de la — chez l'homme, par J. JOANID et F. NEPVEUX, 250. Influence exercée sur la — par les modifications de la densité de l'air, par D. B. DILL, H. T. EDWARDS et R. A. Mac FARLAND, 356.
- Respiratoire.** Calorimètre — semi-automatique pour l'homme, par J. R. MURLIN et A. C. BURTON, 126. Adaptation — à l'anoxémie, par A. HURTADO, KALTREIDER et W. Mc CANN, 354. Échanges — pendant un travail fatigant, par E. SIMONSON et G. SIRKINA, 354.
- Retard scolaire.** Étude sur le —, par R. SOLIS QUIROGA, 114.
- Rupp (Appareil de).** Examen de la maîtrise des impulsions motrices au moyen de l' —, par W. LANINA et MICHAILOWSKY, 241.
- Rythme cardiaque** pendant l'exercice. Ses rapports avec l'âge et l'entraînement, par D. B. DILL et L. BROUHA, 1. — Voy. *Pouls*.
- Salaire.** Dépense énergétique et —, par A. GATTI et A. VENTURI, 507.
- Salubrité** des ateliers de triage de vieux chiffons, 498.
- Sang.** Étude du taux d'acide lactique du CO² total et du pH du — veineux pendant la période de retour au calme après un exercice violent, par E. P. LANG, 108. Effet de l'exercice sur les corps acétoniques du — d'un sujet mis à un régime pauvre en hydrates de carbone, par C. L. GEMMIL, 109. Épreuve de l'hyperpnée volontaire et comportement du CO² alvéolaire, de la réserve alcaline et des albumines du — chez l'homme, par W. JAROSZEWICZ, 249. Le phosphore contenu dans le — et dans les os au cours de différentes intoxications expérimentales, par P. CIRLA, 375.
- Saturnine.** La parotidite —, par U. de MAJO, 120. Les altérations les plus fréquentes du chimisme gastrique au cours de l'intoxication —, par F. QUAGLIA et E. VIGLIANI, 374.
- Saturnisme** envisagé comme facteur étiologique de la cirrhose hépatique, par S. NAZZANO, 120.
- Scolaire.** Étude sur le retard —, par R. SOLIS QUIROGA, 114. Un service de psycho-technique — avec dispensaire psychopédagogique dans une commune rurale, par J.-M. LAHY, 150.
- Sécurité.** La place du contremaître dans l'organisation de la —, par W. H. GARRETT, 122.
- Sélection.** Étude sur la conductibilité électrique du corps humain. Sur la possibilité d'une — des ouvriers électriciens par des tests de conductibilité, par R. BONNARDEL et B. NÉOUSSIKINE, 55. Un essai de — psychophysiologique d'ouvriers soudeurs. Méthode et premiers résultats pratiques, par H. LAUGIER, D. KOWARSKI et D. WEINBERG, 182. L'emploi des tests d'intelligence pour la — des enfants à l'entrée des écoles secondaires, par P. B. BALLARD, 364. Épreuves étalonnées et méthodes statistiques pour la — des agents d'assurances sur la vie, par SCHULTZ, 366. Sur l'application des tests mentaux à la — industrielle, par A. GEMELLI, 369. Tests pour la — de vérificatrices de papier, par HEARNSHAW, 496.
- Sénilité.** Métabolisme de base et —, par J. R. MATSON et F. A. HITCHCOCK, 488.

- Sensoriel.** Influence des fibres — du muscle sur la fatigue musculaire, par R. M. LEICK et F. H. SCOTT, 246. Variations des seuils — avec la rapidité d'application du stimulus, par G. C. GRINDLEY, 347. Les variations des seuils — avec la rapidité d'application du stimulus, par G. C. DREW, 482.
- Sensori-moteur.** Variations de la tension neuro-musculaire pendant un apprentissage — maintenant constant le temps de la réponse, par E. GHISELLI, 348.
- Sentiments.** Recherches sur les — éthiques et esthétiques des enfants d'âge préscolaire, par B. STEFAN, 477.
- Sérum.** Taux du calcium dans le — des chats et contracture des muscles squelettiques, par H. C. COOMBS et D. S. SEARLE, 107.
- Seuil différentiel** dans la comparaison d'excitations spatiales dans le tact pur, par A. DANESIMO, 480.
- **de perception.** Modifications des — auditive et visuelle pendant le travail, par M. J. FONGAOUS, L. I. BRAITZEW et E. E. STEINBACH, 484.
- **sensoriels.** Variations des — avec la rapidité d'application du stimulus, par G. C. GRINDLEY, 347. Les variations des — avec la rapidité d'application du stimulus, par G. C. DREW, 482.
- Sexes.** Différence de tempérament et de caractère chez des écoliers des deux —, par G. SCHMIDBERGER, 101. Dépendance de l'habileté manuelle de l'âge et du — du sujet, par F. SAUER, 103. Différences d'intérêt pour une profession suivant les —, par H. C. LEHMAN et P. A. WITTY, 367.
- Soie artificielle.** La présélection professionnelle à l'usine. Une recherche préliminaire dans l'industrie de la —, par J. DRABS, 257. Les eaux résiduaires dans l'industrie de la — et leur épuration, par J. EGGERT, 373.
- Sommeil.** Recherches sur la physiologie du —. XI. Nouvelles observations sur les effets du manque prolongé de —, par N. K. COOPERMAN, F. J. MULLIN, et N. KLEITMAN, 103. Influence du — sur le métabolisme de base, étudiée en particulier chez les femmes de l'Hindoustan méridional, par E. D. MASON et F. G. BÉNÉDICT, 110. Nouvelles recherches sur le mécanisme du —, par F. BREMER, 352. Activité électrique du cortex cérébral dans les états de — et de veille chez le chat, par F. BREMER, 354.
- Soudeurs.** Un essai de sélection psychophysiologique d'ouvriers —. Méthode et premiers résultats, par H. LAUGIER, D. KOWARSKI et D. WEINBERG, 182.
- Sphygmomanométrie auscultatoire.** De l'inscription simultanée des bruits artériels et des pulsations à l'humérale en —. Procédé pour la détermination précise de la pression artérielle minimum, par C. LIAN et V. GOLBLIN, 112.
- Sports.** Voy. *Course, éducation physique, marche.*
- Statistiques.** Méthodes — dans les publications pédagogiques récentes, par E. L. HYDE, 360.
- Stimulus.** Variations des seuils sensoriels avec la rapidité d'application du —, par G. C. GRINDLEY, 347. Les variations des seuils sensoriels avec la rapidité d'application du —, par G. C. DREW, 482.
- Sucre sanguin.** La grandeur du métabolisme, le — et l'utilisation des hydrates de carbone, par H. T. EDWARDS, R. MARGARIA et D. B. DILL, 109. Régulation du — pendant le travail, par D. B. DILL, H. T. EDWARDS et S. MEAD, 491.
- Superstitions.** Influence de l'instruction sur la croyance en certaines — populaires, par R. S. HARTE, 358.
- Surveillance des parents.** Rapport entre l'excès de — sur leurs enfants et les habitudes de travail ou l'adaptation sociale de ceux-ci dans les jardins d'enfants et pendant les six premières années d'études, par B. W. HATTWICK et M. STOWELL, 360.
- Syllabes.** La force et la direction des associations formées dans l'apprentissage de — dénuées de sens, par E. RASKIN et S. W. COOK, 495.

Sympathique. Influence du potassium sur la contraction des muscles squelettiques des mammifères et analogie de l'effet obtenu avec celui dû à la stimulation du —, par A. N. BAETJER, 107.

Système nerveux central. Influence du — sur quelques processus physiologiques pendant le travail, par O. Z. NEMTZOWA et D. I. SCHATTENSTEIN, 487. — et anoxémie. II^e Communication, par G. GORALEWSKY, 490.

Tachodomètre. Un nouveau —, par J. WOJCIECHOWSKI, 212.

Tact. Le seuil de différence dans la comparaison d'excitations spatiales dans le — pur, par A. DANESIMO, 480.

Tempérament. Différence de — et de caractère chez les écoliers des deux sexes, par G. SCHMIDBERGER, 101. — et caractère, par P. OSTANOW, 477.

Température. Phénomènes physiologiques d'acclimatation. I^{re} Communication : Effets des refroidissements répétés sur la — de la muqueuse nasale, par M. MARSCHAK et N. WERESTSCHAGIN, 104. Variations de la — superficielle du corps, par G. LAROCHE et J. SAIDMAN, 351. Technique de la détermination de la — cutanée à l'aide d'un thermomètre à mercure, par DAWYDOW et LEVITINA, 508. Méthodes de détermination de la — et de l'humidité de l'air sous les vêtements, par N. F. GALANINE, 508.

Temps de latence. Influence exercée par la tension du triceps sural sur son —, par W. W. TUTTLE et D. VAN DALEN, 380.

— **de réaction** et acte conditionné, par C. N. REXROAD, 240.

— **de reprise**, par G. M. HIRSCH, 480.

— **de sensation**, par Th. ERISMAN, 479.

Tests. Recherches psychologiques par la méthode des — sur les jumeaux uni- et bivittellins, par I. MEUMANN, 98. — pour les petits enfants, par M. WOLF, 100. Une table spéciale pour l'application des — psychomoteurs, par J.-M. LAHY, 316. Analyse psychologique du — d'Ebbinghaus, par L. WYTYCZAK, 350. Valeur du diagnostic de l'intelligence par — et par observation, et considérations générales sur les profils psychologiques, par A. CHIAPPELA, 357. Diagnostic de l'intelligence des enfants entre 9 et 14 ans ; — de Kuhlmann-Andersen, par I. M. NESTOR, 357. Comparaison de cinq — d'orthographe dans un but diagnostique, par A. S. NORTHBY, 358. — de caractère dans la pratique d'une consultation psychopédagogique, par N. POLLAK, 361. L'emploi de — d'intelligence pour la sélection des enfants à l'entrée des écoles secondaires, par P. B. BALLARD, 364. — mesurant quatre aspects de la personnalité des adolescents, par H. C. LINK, 366. La validité et l'effet de l'apprentissage dans le cas du — du polyèdre de O'Connor, par H. H. REMMERS et J. M. SMITH, 367. Présentation sous forme pratique du — de montage mécanique pour filles, par Z. METCALFE et E. T. BURR, 368. Sur l'application des — mentaux à la sélection industrielle, par A. GEMELLI, 369. Mesure de l'intelligence par la méthode des — chez l'étudiant d'Université, par A. LEY et M. L. WAUTHIER, 476. — de caractère en psychiatrie infantile, par G. HEUYER et Mlle COURTIAL, 492. Sept années d'expérience de — pour vendeuses, par F. W. LAWE et W. RAPHAEL, 495. — pour la sélection de vérificateurs de papier, par L. S. HEARNshaw, 496. L'effet de la technique donnée et de la disposition des questions sur les résultats obtenus par des étudiants dans un —, par D. D. FEDER, 508.

Tétrachlorure de carbone. Toxicité chronique du — ; essais sur des animaux, par H. F. et H. F. JR. SMYTH et C. P. CARPENTER, 504.

Tétronage. 475.

Thyroxine. Utilisation de l'action calorigène de la diiodothyroxine et de la — pour le travail musculaire, par A. CANZANELLI, M. SEGAL et D. RAPPORT, 486.

Tir. Contribution à l'étude psychophysique de la visée et du —. Balistique psychophysique. Introduction, par W. WENZL, 99. Contribution à l'étude psychophysique de la visée et du —. Balistique psychophysique, par W. WIRTH, 126.

Titanium. La pneumoconiose provoquée par le —, par L. LENZI, 120.

Tonus. Mesures électriques concernant la contraction musculaire (—) et l'entraînement au relâchement musculaire chez l'homme. Temps de relâchement individuels, par E. JACOBSON, 106.

Transport. Contribution à l'étude physiologique du — des charges, par P. O. FAITELBERG, B. L. GELFGAT, K. B. CHAIT, M. P. SLIPTCHECK, S. O. OTCHAN et GOLOGORSKAIA, 491. Enquête sur les maladies éprouvées par les employés des — de Londres et particulièrement les troubles gastriques, par A. B. HILL, 503.

Travail. Influence du genre de — sur l'appréciation des grandeurs temporelles, par S. KORNGOLD, 18. Les conducteurs de « poids lourds ». Analyse du métier, étude de la fatigue et organisation du —, par B. LAHY, 35. Étude radiologique de la respiration pendant le — et la fatigue physiques, par J. SCHICK et GRUNBERG, 110. Durée du — et rendement énergétique, par BERKOVITSCH et SIMONSON, 110. Influence des mélanges de gaz contenant du gaz carbonique sur le métabolisme du —, par E. H. BERKOVITSCH et S. SIMONSON, 111. Le cœur, le —, et la constitution, par R. MOLFINO et A. OLIVERI, 113. — aux pièces et — au temps, par T. O. GARLAND, 123. — musculaire en altitude et inhalation d'oxygène, par P. BERGERET, P. GIORDAN et M. V. STRUMZA, 129. La protection du — en U. R. S. S., par G. HAUSSE, 236. Échanges respiratoires, pouls et pression artérielle pendant le — statique, par W. FARFEL et N. CHRANILOWA, 245. Action de l'atropine sur la tachycardie et l'hyperpnée provoquées par le —, par M. BIANZINO et C. VENTURA, 246. Rendement énergétique du — de durée variable comportant un « steady-state », par H. HERXHEIMER, 248. Évolution des processus énergétiques et des phénomènes circulatoires après le — physique, par R. HERBST, 249. La fatigue et l'ennui au cours d'un — monotone, par S. WYATT et J. N. LANGDON, 251. Rapport entre l'amplitude des oscillations dans le rendement de courtes périodes de — et la stabilité du caractère, par R. D. WALTON, 347. Influence des menstruations sur quelques fonctions psychophysiologiques et sur la capacité de — de la femme, par S. GORKIN et S. BRANDIS, 351. Échanges respiratoires pendant un — fatigant, par E. SIMONSON et G. SIRKINA, 354. Analyse de la restitution après un — anaérobie, par D. B. DILL, H. T. EDWARDS, E. V. NEWMANN et R. MARGARIA, 355. Rapport entre l'excès de surveillance des parents sur leurs enfants et les habitudes de — ou l'adaptation sociale de ceux-ci dans les jardins d'enfants et pendant les six premières années d'école, par B. W. HATTWICK et M. STOWELL, 360. Les altérations de la colonne vertébrale occasionnées par le —, par L. PRETI, 374. Absence par maladie et gaspillage de —, par M. SMITH, M. A. LEIPER, GREENWOOD et M. SMITH, 379. Modifications des seuils de perception auditive et visuelle, pendant le —, par M. J. FONGAOUS, L. I. BRAITZWEA et E. E. STEINBACH, 484. Utilisation de l'alcool éthylique au cours du — musculaire, par A. CANZANELLI, R. GUILD et P. RAPPORT, 486. Utilisation de la diiodothyronine et de la thyroxine pour le — musculaire, par A. CANZANELLI, M. SEGAL et D. RAPPORT, 486. Action de l'adrénaline sur le — modéré, par D. B. DILL, H. T. EDWARDS et R. H. DE MEIO, 486. Variations de la chronaxie motrice sous l'influence de l'exercice et du — musculaire, par E. E. STEINBACH, 487. Influence exercée par un masque à gaz sur son porteur au repos et pendant un — musculaire, par H. SCHUSTER, 489. Régulation du sucre sanguin pendant le —, par D. B. DILL, H. T. EDWARDS et S. MEAD, 491. Définition du graphique du — cardiaque, par M. VASTESAEGER et P. E. SCHMITZ, 492. Les facteurs thermiques du confort pendant le —. — Une étude physiologique du chauffage et de la ventilation, par T. BEDFORD, 501.

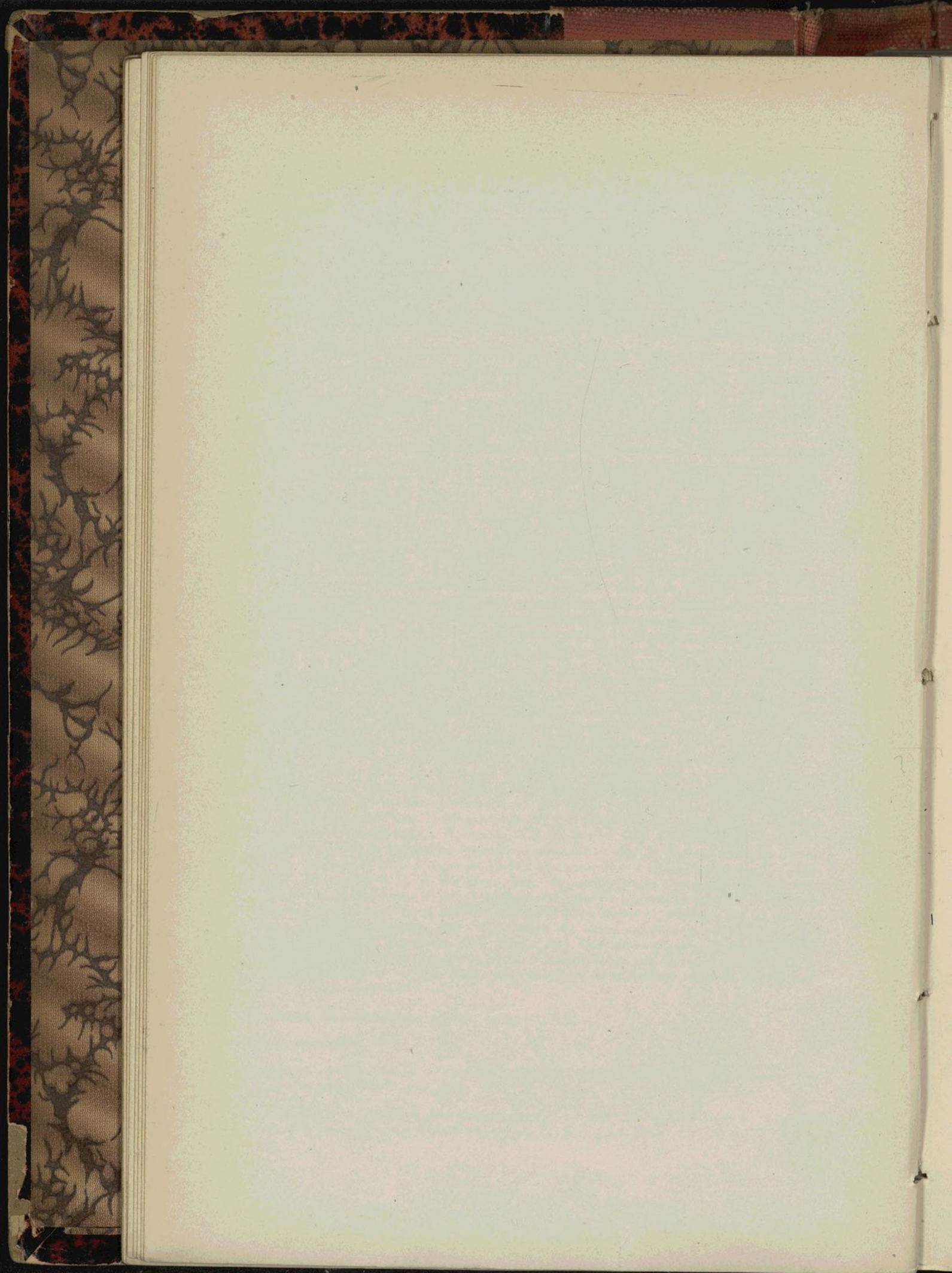
Troubles du caractère, par R. LEDENT, 482.

Types humains, 473.

Tyrosine. Action de la — sur les échanges respiratoires de l'hyperthyroïdien, par DELCOURT-BERNARD, 491.

U. R. S. S. La suppression du chômage dans l'— et ses conséquences, par B. MARKUS, 124. La protection du travail en —, par G. HAUSSE, 236

- Veille.** Activité électrique du cortex cérébral dans les états de sommeil et de — chez le chat, par F. BREMER, 354.
- Vendeuses.** Sept années d'expérience de test pour —, par F. W. LAWE et W. RAPHAEL, 495.
- Ventilation.** Relations de la — et du chauffage avec le confort, par T. BEDFORD, 497. Les facteurs thermiques de confort pendant le travail. Une étude physiologique du chauffage et de la —, par T. BEDFORD, 501.
- **pulmonaire.** Dispositif simple pour la mesure de la —, par G. LEHMANN et H. VENNEWALD, 249.
- Vérificatrices.** Tests pour la sélection de — de papier, par L. S. HEARNshaw, 496.
- Vêtements.** Méthodes de détermination de la température et de l'humidité de l'air sous les —, par N. F. GALANINE, 508.
- Vibrations.** Sur l'action du bruit et des — sur les échanges respiratoires, par W. UGLOW, A. MORTISCHENJA et A. GOLDBERG, 490.
- Vieux ouvriers.** Capacités et possibilité d'emploi des —, par J. G. GILBERT, 365.
- Visée.** Contribution à l'étude psychophysique de la — et du tir. Balistique psychophysique. Introduction, par W. WENZL, 99.
- Visuel.** Soulagement de la fatigue — dans un processus d'assemblage minutieux, par J. H. MITCHELL, 245. Mesure de l'acuité — en fonction de quelques contrastes en lumière colorée, par R. JONNARD, R. FAILLIE et H. VIAL, 306. Variations du champ — pendant l'effort musculaire, par A. COSTA et M. BERTOLDI, 356. Modification des seuils de perception auditive et — pendant le travail, par M. J. FONGAOUS, L. I. BRAITZewa et E. E. STEINBACH, 484.
- Vols.** Influence des — de longue durée sur l'organisme des pilotes, par P. EGOZOV, 245. Nouvelles contributions des recherches italiennes à la psychophysiologie du —, par P. A. GEMELLI, 246.
- Yeux.** Mouvement des — pendant la lecture, par M. A. TINKER, 360.
- Zinc.** Contribution expérimentale à l'étude de l'intoxication professionnelle par le —, par F. MOLFINO et L. MAZZANTINI, 376.
-



INDEX DES NOMS D'AUTEURS

- ARDASCHNIKOWA (L. J.), 104.
 ARNAUD (L.), 506.
 ARNOLDI (I. A.), 497.
- BACHRACH (E.), 352.
 BAETJER (A. N.), 107.
 BALLARD (P. B.), 364.
 BASLER (A.), 125, 382.
 BASSI (U.), 120.
 BASSI (U.) et GHEZZI (G.), 119.
 BATEMAN (B. M.) et REMMERS (H. H.), 494.
 BAZZANO (S.), 120.
 BEDFORD (T.), 497, 501.
 BEHNKE (A. R.), JOHNSON (F. S.), POPPEN (J. R.) et MOTLEY (E. P.), 489.
 BENEDICT (E. D.). Voy. *Mason (E. D.)*.
 BENEDICT (F. G.), 489.
 BERGERET (P.), GIORDAN (P.) et STRUMZA (M. V.), 129.
 BERKOVITSCH (E. H.) et SIMONSON, 110, 111.
 BERTOLDI (M.). Voy. *Costa (A.)*.
 BIANCHI (C.), 121.
 BIANZINO (M.) et VENTURA (C.), 246.
 BLACKBURN (J. M.), 372.
 BLAKSLEY (J. H.), 124.
 BOCK (A. V.). Voy. *Dill (D. B.)*.
 BONNARDEL (R.), 89, 247.
 BONNARDEL (R.) et GOUDCHAUX (S.), 108.
 BONNARDEL (R.) et NÉOUSSIKINE (B.), 55.
 BONTE (T.) et KLIMM (F.), 371.
 BORGARD (W.), 250.
 BOZLER (E.), 107.
 BRACKEN (H. von) et SCHAFERS (F.), 244.
 BRAITZEWA (L. I.). Voy. *Fongaous (M. J.)*.
 BRANDIS (S.). Voy. *Gorkin (S.)*.
 BREMER (F.), 352, 354.
 BROUHA. Voy. *Dill (D. B.)*.
 BROWN (F. J.), 368.
 BURR (E. T.). Voy. *Metcalf (Z.)*.
 BURTON (A. C.). Voy. *Murlin (J. R.)*.
 BYNG (E. S.), 362.
- CANZANELLI (A.), GUILD (R.) et RAPPORT (P.), 486.
 CANZANELLI (A.), SEGAL (M.) et RAPPORT (D.), 486.
 CARPENTER (C. P.). Voy. *Smyth (H. F. et H. F. Jr.)*.
 CARTERON (M.), 116.
 CASTROVILLI (G.), 121.
 CHAIT (K. B.). Voy. *Faitelberg (P. O.)*.
 CHARIKOWA (A.) et TIKHAYA (M.), 487.
 CHARLES (C. M.), 103.
 CHIAPPELA (A.), 357.
 CHRANILOWA (N.). Voy. *Farfel (W.)*.
 CHRISTIANSEN (S. et V.) et LARSEN (T.), 352.
 CIRLA (P.), 375.
 CLAPARÈDE. Voy. *Rey (A.)*.
 CLUZET (J.), PIERY (A.), PONTUS (P.) et MILHAUD (M.), 112.
 CONARD (E. U.), 253.
 COOK (S. W.). Voy. *Raskin (E.)*.
 COOMBS (H. C.) et SEARLE (D. S.), 107.
 COOPERMAN (N. K.), MULLIN (F. J.) et KLEITMAN (N.), 103.
 COPELMAN (L.). Voy. *Marinescu (G.)*.
 CORBIN (C. E.), 494.
 COSTA (A.) et BERTOLDI (M.), 356.
 COURTIAL (Mlle). Voy. *Heuyer (G.)*.
- DALRYMPLE (C. O.). Voy. *Wilson (G. M.)*.
 DANESIMO (A.), 480.
 DAWYDOW et LEVITINA, 508.
 DELCOURT-BERNARD, 491.
 DÉRIBÉRÉ (M.), 506.
 DILL (D. B.). Voy. *Edwards (H. T.)*.
 DILL (D. B.), BOCK (A. V.), EDWARDS (H. T.) et KENNEDY (P. H.), 492.
 DILL (D. B.) et BROUHA (L.), 1.
 DILL (D. B.), EDWARDS (H. T.) et MCFARLAND (R. A.), 356.
 DILL (D. B.), EDWARDS (H. T.) et MEAD (S.), 491.
 DILL (D. B.), EDWARDS (H. T.) et MEIO (R. H. de), 486.
 DILL (D. B.), EDWARDS (H. T.), NEWMANN (E. V.) et MARGARIA (R.), 355.

- DIMOLESKO. Voy. *Tomesco*.
 DOUNAEWSKI (M. J.). Voy. *Tcherkess* (A. I.).
 DRABS (J.), 257.
 DRABS (J.). Voy. *Jonckheere* (T.).
 DREW (G. C.), 482.
 DRINKER (P.). Voy. *Tourangeau* (F. J.).
 DUBUISSON (M.), 488.
 DUESBERG (J.), 97.
 DURAND (P.), GIROUD (P.), LARRIVE (E.) et MESTRALLET (A.), 376.

 EATON (M. T.), 496.
 EDWARDS (H. T.). Voy. *Dill* (D. B.).
 EDWARDS (H. T.). Voy. *Margaria* (R.).
 EDWARDS (H. T.), MARGARIA (R.) et DILL (D. B.), 109.
 EGGERT (J.), 373.
 EGOZOV (P.), 245.
 ERISMAN (Th.), 479.

 FAILLIE (R.). Voy. *Jonnard* (R.).
 FAITELBERG (P. O.), GELFGAT (B. M.), CHAIT (K. B.), SLIPTCHECK (M. P.), OTCHAN (S. O.) et GOLOGORSKAIA, 491.
 FARFEL (W.) et CHRANILOWA (N.), 245.
 FASLER (L. E.). Voy. *Levitina* (G. A.).
 FEDER (D. D.), 508.
 FERRER (C. E.) et RANDT (G.), 373.
 FEYEL (T.), 354.
 FLORY (C. D.), 240.
 FONGAOUS (M. J.), BRAITZEWA (L. I.) et STEINBACH (E. E.), 484.
 FONTÈGNE (J.), 116, 319.
 FOX (N.), 115.

 GALANINE (N. F.), 508.
 GALEAZZI (L.), 118.
 GARLAND (T. O.), 123.
 GARRETT (W. H.), 122.
 GATTI (A.) et VENTURI (A.), 507.
 GELFGAT (B. M.). Voy. *Faitelberg* (P. O.).
 GEMELLI (P. A.), 246, 369, 484.
 GEMMIL (C. L.), 109.
 GHEZZI (G.). Voy. *Bassi* (U.).
 GHISELLI (E.), 118, 348.
 GILBERT (J. G.), 365.
 GIORDAN (P.). Voy. *Bergeret* (P.).
 GIROUD (P.). Voy. *Durand* (P.).
 GISSEL (H.), 122.
 GIVENS (M. B.), 124.
 GLÜCK (P.), 121.
 GOLBLIN (V.). Voy. *Lian* (C.).
 GOLDBERG (A.). Voy. *Uglow* (W.).
 GOLOGORSKAIA. Voy. *Faitelberg* (P. O.).
 GOMEZ (D. M.), 113.
 GORALEWSKY (G.), 490.

 GORKIN (S.) et BRANDIS (S.), 351.
 GOUDCHAUX (S.). Voy. *Bonnardel* (R.).
 GRAEWE (H.), 493.
 GREENE (E. B.), 241.
 GREENWOOD. Voy. *Smith* (M.).
 GRINDLEY (G. C.), 347.
 GRUNBERG. Voy. *Schick* (J.).
 GUILD (R.). Voy. *Canzanelli* (A.).
 GUNDLACH (W. B.), 359.

 HARDING (D. W.), 371.
 HARTER (R. S.), 358.
 HATTWICK (B. W.) et STOWELL (M.), 360.
 HATZFELD (R. K.), 378.
 HAUSER (Dr. G.), 236.
 HEARNshaw (L. S.), 496.
 HELKE (J. W.), 242.
 HERBST (R.), 249.
 HERBST (R.) et MANIGOLD (K.), 248.
 HERDA (F. J.), 252.
 HERXEIMER (H.), 248.
 HEUYER (G.) et COURTIAL (Mlle), 492.
 HILL (A. B.), 503.
 HIRSCH (G. M.), 480.
 HITCHCOCK (F. A.). Voy. *Matson* (J. R.).
 HOLZER (W.) et KALINKA (M.), 113.
 HUBERT van BLIJENBURGH (W. P.), 381.
 HURTADO (A.), KALTREIDER (N.) et McCANN (W.), 354.
 HYDE (E. I.), 360.

 ICHOK (G.), 216, 464.

 JACOBSON (E.), 106.
 JAROSZEWICZ (W.), 249.
 JENKINS (T. A.). Voy. *Steinhaus* (A. H.).
 JOANID (J.) et NEPVEUX (F.), 250.
 JOHNSON (F. S.). Voy. *Behnke* (A. R.).
 JONCKHEERE (T.) et DRABS (J.), 409.
 JONNARD (R.), FAILLIE (R.) et VIAL (H.), 306.
 JURMAN (M. N.). Voy. *Verzilowa* (O. V.).

 KALINKA (M.). Voy. *Holzer* (W.).
 KALTREIDER (N.). Voy. *Hurtado* (A.).
 KARPENKO (K. N.). Voy. *Tcherkess* (A. I.).
 KATZOFF (E. T.). Voy. *Stagner* (R.).
 KENNEDY (P. H.). Voy. *Dill* (D. B.).
 KIKEN, 349.
 KINDER (E. F.). Voy. *Taft* (G. C.).
 KLEITMAN (N.). Voy. *Cooperman* (N. K.).
 KLIMM (F.). Voy. *Bonte* (T.).
 KORITNIG (O. T.), 119, 500.
 KORNGOLD (S.), 18.
 KOWARSKI (D.). Voy. *Laugier* (H.).
 KUNZE (G.) et RIESSER (O.), 248.

- LAHY (B.), 35.
 LAHY (J. M.), 150, 317.
 LANG (E. P.), 108.
 LANGDON (J. N.). Voy. *Wyatt (S.)*.
 LANINA (W.) et MICHAILOWSKY, 241.
 LAROCHE (G.) et SAIDMAN (J.), 351.
 LARRIVE (E.). Voy. *Durand (P.)*.
 LARSEN (T.). Voy. *Christiansen (S. et V.)*.
 LAUGIER (H.), KOWARSKI (D.) et WEINBERG (D.), 182.
 LAUGIER (H.), MONNIN (J.), et WEINBERG (D.), 392.
 LAWE (F. W.) et RAPHAEL (W.), 495.
 LAWRENTJEV (B. J.), 247.
 LECLAINCHE (X.) et VERGE (J.), 376.
 LEDENT (R.), 482.
 LEE (C. A.), 379.
 LEHMANN (G.) et VENNEWALD (H.), 249.
 LEHMAN (H. C.) et WITTY (P. A.), 367.
 LEICK (R. M.) et SCOTT (F. H.), 246.
 LEIPER (M. A.). Voy. *Smith (M.)*.
 LENZI (L.), 120.
 LEVITINA (G.) et FASLER (L. E.), 353.
 LEVITINA. Voy. *Dawydow*.
 LEWISOW, 370.
 LEY (A.) et WAUTHIER (M. L.), 476.
 LIAN (C.) et GOLBLIN (V.), 112.
 LIBERSON (W.), 431.
 LINK (H. C.), 366.
 LIPPMAN (R.). Voy. *Nachmansohn (D.)*.
 LIPPMAN (R.). Voy. *Wajzer (J.)*.
 LONGSTAFF (H. P.), 507.
 LUFF (M. C.). Voy. *McCance (R. A.)*.
 LURIA (A. R.), 483.
 LWOFF (A. N.), 505.

 McCANCE (R. A.), LUFF (M. C.) et WIDDOWSON (E. E.), 485.
 McCANN (W.). Voy. *Hurtado (A.)*.
 McDADE (J. E.), 494.
 MACDONALD (I. G.), 503.
 McFARLAND (B. A.). Voy. *Dill (D. B.)*.
 McKEEN CATTELL, 107.
 MAGNITZKY (A. N.). Voy. *Versilowa (O. W.)*.
 MAIZLISH (I. L.), 368.
 MAJO (U. de), 120.
 MANIGOLD (K.). Voy. *Herbst (R.)*.
 MARGARIA (R.). Voy. *Dill (D. B.)*.
 MARGARIA (R.) et EDWARDS (H. T.), 108.
 MARGARIA (R.). Voy. *Edwards (H. T.)*.
 MARINESCU (G.) et COPELMAN (L.), 351.
 MARKUS (B.), 124.
 MARNAY (A.). Voy. *Wajzer (J.)*.
 MARNAY (M.). Voy. *Nachmansohn (D.)*.
 MARSCHAK (M.) et WERESTSCHAGIN (N.), 104.
 MARTIN. Voy. *Policard*.

 MARZI (A.), 369.
 MASON (E. D.) et BENEDICT (F. G.), 110.
 MASSIONE (R.), 119.
 MATSON (J. R.) et HITCHCOCK (F. A.), 488.
 MAULE (H. G.), 124.
 MAURO (V.), 252.
 MAZZANTINI (L.). Voy. *Molfino (F.)*.
 MEAD (S.). Voy. *Dill (D. B.)*.
 MEIO (R. H. de). Voy. *Dill (D. B.)*.
 MESTRALLET (A.). Voy. *Durand (P.)*.
 METCALF (R. P.). Voy. *Stevens (H. C.)*.
 METCALFE (Z.) et BURR (E. T.), 368.
 MEUMANN (I.), 98.
 MICHAILOWSKY. Voy. *Lanina (W.)*.
 MICHELIN, 508.
 MILES (G. H.), 357.
 MILHAUD (M.). Voy. *Cluzet (J.)*.
 MITCHELL (J. H.), 123, 245.
 MOLFINO (F.) et MAZZANTINI (L.), 376.
 MOLFINO (R.) et OLIVERI (A.), 113.
 MONNIN (J.). Voy. *Laugier (H.)*.
 MOREL (F.), 346.
 MORSIER (G. de) et STEINMANN (J.), 377.
 MORTISCHENJA (A.). Voy. *Uglow (W.)*.
 MOTLEY (E. P.). Voy. *Behnke (A. R.)*.
 MULLIN (F. J.). Voy. *Cooperman (N.K.)*.
 MURLIN (J. R.) et BURTON (A. C.), 126.
 MYERS (C. S.), 505.

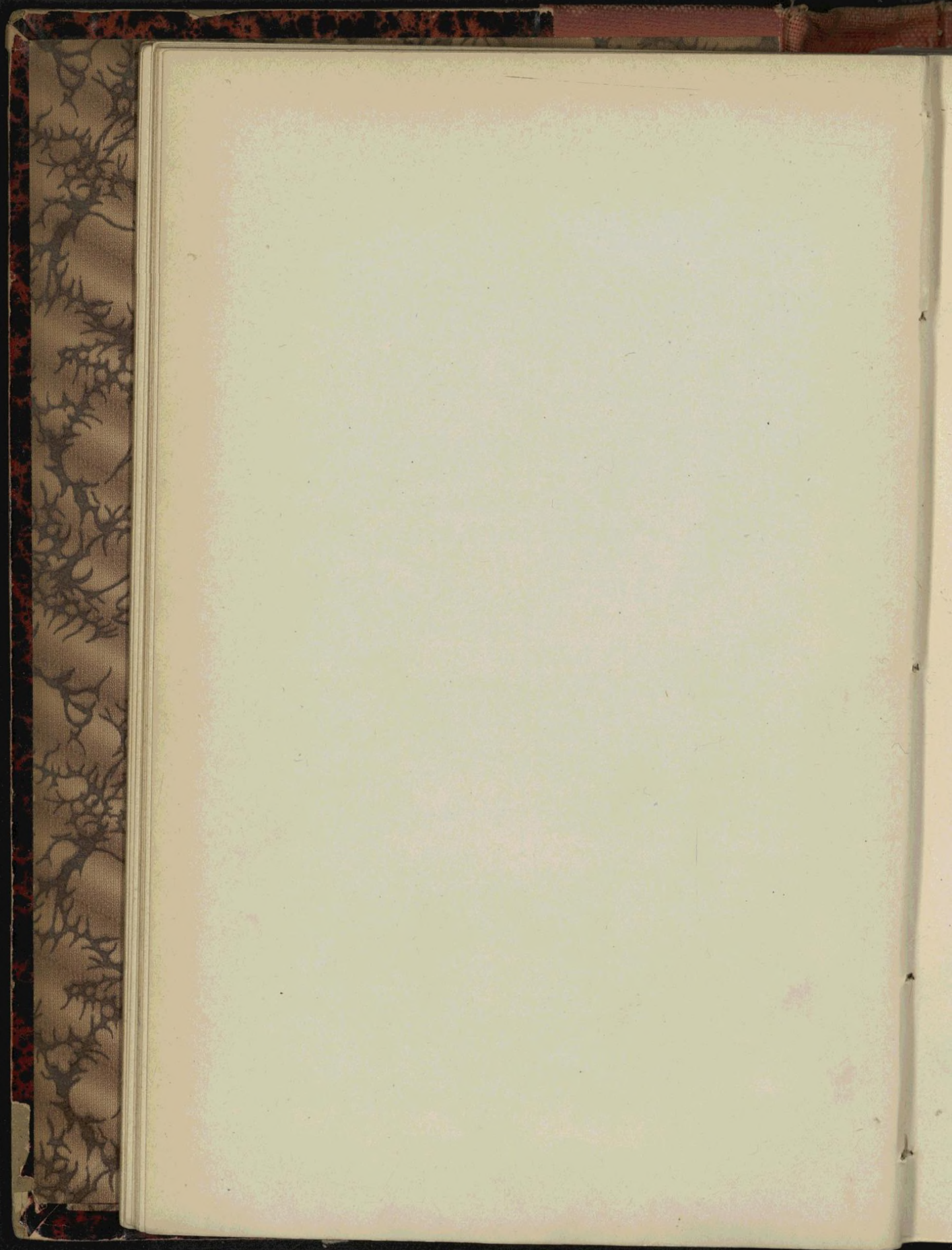
 N. L., 499.
 NACHMANSOHN (D.), WAJZER (J.) et LIPPMAN (R.), 488.
 NACHMANSOHN (D.), WAJZER (J.) et MARNAY (M.), 108.
 NEMTSOWA (O. Z.) et SCHATTENSTEIN (D. I.), 487.
 NÉOUSSIKINE (B.). Voy. *Bonnardel (R.)*.
 NEPVEUX (F.). Voy. *Joanid (J.)*.
 NESTOR (I. M.), 357.
 NEWMANN (E. V.). Voy. *Dill (D. B.)*.
 NORTHBY (A. S.), 358.
 NORTHWAY (M. L.), 101.

 OEHL (W.), 361.
 OLIVERI (R.). Voy. *Molfino (R.)*.
 OLDFIELD (R. C.), 117, 481.
 OSTANCOW (P.), 477.
 OTCHAN (S. O.). Voy. *Faitelberg (P. O.)*.

 PAULI (R.) et WENZL (A.), 99.
 PENSO (G.), 375.
 PETERS (F. et M. R.), 493.
 PETERSON (T. D.), 483.
 PETREN (T.), SJOESTRAND (T.) et SYLVEN (B.), 250.

- PETROW (B. B.) et ROSENBAUM (H. D.), 497.
 PIERY (A.). Voy. *Cluzet (J.)*.
 POLIAKOW (K. L.), 113.
 POLICARD et MARTIN, 499.
 POLLAK (N.), 361.
 PONTIUS (P.). Voy. *Cluzet (J.)*.
 POPPEN (J. R.). Voy. *Behnke (A. R.)*.
 POSTSPICHAL (O.). Voy. *Seegers (J. C.)*.
 PRETI (L.), 374.
- QUAGLIA (F.) et VIGLIANI (E.), 374.
- RANDT (G.). Voy. *Ferrer (C. E.)*.
 RAPHAEL (W.), 379.
 RAPHAEL (W.). Voy. *Lawe (F. W.)*.
 RAPPORT (D. et P.). Voy. *Canzanelli (A.)*.
 RASKIN (E.) et COOK (S. W.), 495.
 RAUSCHUNG (D.), 360.
 REMMERS (H. H.). Voy. *Bateman (B. M.)*, 494.
 REMMERS (H. H.) et SMITH (J. M.), 367.
 REXROAD (C. N.), 240.
 REY (A.), 480.
 RICKARD (G. E.), 253.
 RIESSER (O.). Voy. *Kunze (G.)*.
 RODGER (A.), 364.
 ROSENBAUM (H. D. Voy. *Petrow (B. B.)*.
 ROSENFELD (M.), 118.
 RUSSEL (N. M.), 359.
- SAIDMAN (J.). Voy. *Laroche (G.)*.
 SAUER (F.), 103.
 SCHAFERS (F.). Voy. *Bracken (H. von)*.
 SCHATTENSTEIN (D. I.). Voy. *Nemtsova (O. Z.)*.
 SCHICK (J.) et GRUNBERG, 110.
 SCHMIDBERGER (G.), 101.
 SCHMITZ (P. E.). Voy. *Vastesaeger (M.)*.
 SCHULTZ (R. S.), 366.
 SCHUSTER (H.), 489.
 SCOTT (F. H.). Voy. *Leick (R. M.)*.
 SEARLE (D. S.). Voy. *Coombs (H. C.)*.
 SEEGER (J. C.) et POSTSPICHAL (O.), 369.
 SEGAL (M.). Voy. *Canzanelli (A.)*.
 SEYMOUR (W. D.), 364.
 SIBLEY (A. B.) et STODGILL (E. L.), 239.
 SIMONSON (E.), 286.
 SIMONSON (E.) et SIRKINA (G.), 354.
 SIMONSON. Voy. *Berkovitch (E. H.)*.
 SIRKINA (G.). Voy. *Simonson (E.)*.
 SJOESTRAND (T.). Voy. *Petren (T.)*.
 SLITCHECK (M. P.). Voy. *Faitelberg (P. O.)*.
 SMET (de), 500.
 SMITH (M.), 363.
 SMITH (M.), LEIPER (M. A.), GREENWOOD et SMITH (M.), 379.
- SMITH (O. C.), 106.
 SMYTH (H. F. et H. F. Jr.) et CARPENTER (C. P.), 504.
 SNODGRASS (J. M.), 126.
 SNODGRASS (J. M.). Voy. *Stetson (R. H.)*.
 SOLIS QUIROGA (R.), 114.
 SPARROW (W. J.), 115.
 SPEARMAN (Ch.), 385.
 SPIELBERG (P.), 353.
 STAGNER (R.) et KATZOFF (E. T.), 102.
 STEFAN (B.), 477.
 STEINBACH (E. E.), 487.
 STEINBACH (E. E.). Voy. *Fongaus (M. J.)*.
 STEINHAUS (A. H.) et JENKINS (T. A.), 112.
 STEINMANN (J.). Voy. *Morsier (G. de)*.
 STETSON (R. H.), STEVENS (H. C.) et SNODGRASS (J. M.), 246.
 STEVENS (H. C.). Voy. *Stetson (R. H.)*.
 STEVENS (H. C.) et METCALF (R. P.), 106.
 STODGILL (E. L.). Voy. *Sibley (A. B.)*.
 STOWELL (M.). Voy. *Hattwick (B. W.)*.
 STRUMZA (M. V.). Voy. *Bergeret (P.)*.
 SYLVEN (B.). Voy. *Petren (T.)*.
 SYMANDS (P. M.), 239.
 SZUMAN (W.), 349.
- TAFT (G. C.) et KINDER (E. F.), 366.
 TAYLOR (J. H.), 102.
 TCHERKES (A. I.), DOUNAEWSKI (M. J.) et KARPENKO (K. N.), 503.
 TIKHAYA (M.). Voy. *Charikowa (A.)*.
 TINKER (M. A.), 360.
 TODORANU (D.), 373.
 TOMESCO et DIMOLESKO, 105.
 TOURANGEAU (F. J.) et DRINKER (P.), 498.
 TRABUE (M. R.), 358.
 TUTTLE (W. W.) et VAN DALEN (D.), 380.
- UGLOW (W.), MORTISCHENJA (A.) et GOLDBERG (A.), 490.
 UHRBROCK (R. S.), 496.
- VALENTINE (W. L.), 358.
 VAN DALEN (D.). Voy. *Tuttle (W. W.)*.
 VASTESAAGER (M.) et SCHMITZ (P. E.), 356, 492.
 VENNEWALD (H.). Voy. *Lehmann (G.)*.
 VENTURA (C.). Voy. *Bianzino (M.)*.
 VENTURI (A.). Voy. *Gatti (A.)*.
 VERGE (J.). Voy. *Leclainche (X.)*.
 VERNON (H. M.), 357, 377.
 VERSILOWA (O. W.) et MAGNITZKY (A. N.), 247.

- VERZILOWA (O. W.) et JURMAN (M. N.), 247.
VIAL (H.). Voy. *Jonnard* (R.).
VICTOR (H.), 243.
VIGLIANI (E.). Voy. *Quaglia* (F.).
- WAJZER (J.), 336.
WAJSER (J.). Voy. *Nachmansohn* (D.).
WAJZER (J.), LIPPMANN (R.) et MARNAY (A.), 488.
WALKER (N. T.), 362.
WALTON (R. D.), 347.
WAUTHIER (M. L.). Voy. *Ley* (A.).
WEINBERG (D.). Voy. *Laugier* (H.).
WENZL (A.). Voy. *Pauli* (R.).
WERESTSCHAGIN (N.). Voy. *Marschak* (M.).
- WIDDOWSON (E. E.). Voy. *McCance* (R. A.).
WILSON (G. M.) et DALRYMPLE (C. O.), 360.
WIRTH (W.), 99, 126.
WITTY (P. A.). Voy. *Lehman* (H. C.).
WOJCIECHOWSKI (J.), 212.
WOLF (M.), 100.
WRIGHT (W. W.), 115.
WYATT (S.) et LANGDON (J. N.), 251.
WYTYCZAK (L.), 350.
- YAGLOU (C. P.), 498.
YURMAN, 105.
- ZANGWILL (O. L.), 347.
-





ARTICLES ORIGINAUX

(Fatigue Laboratory, Morgan Hall, Harvard University, Boston)

ÉTUDE SUR LE RYTHME CARDIAQUE PENDANT L'EXERCICE. SES RAPPORTS AVEC L'ÂGE ET L'ENTRAÎNEMENT.

par D. B. DILL et L. BROUHA (1).

Si l'on possède de nombreux renseignements quantitatifs sur le pouls pendant l'exercice, nos connaissances sur les modalités de son accélération sont encore très imparfaites.

Schneider [1], Schrøder et Tuttle [2], d'autres encore ont établi des tests d'aptitude physique en mesurant le pouls avant et immédiatement après un travail d'intensité connue. La valeur du test est basée non seulement sur la lenteur relative du pouls de l'athlète au cours d'un exercice modéré, particularité signalée notamment par Henderson, Haggard et Dolley [3], mais aussi sur la décélération plus rapide du pouls aussitôt après le travail.

Les recherches de Benedict et Cathcart [4], celles de Christensen [5] nous ont fait connaître la courbe approximative de l'accélération du cœur pendant l'exercice.

Pour obtenir des mesures précises, il est indispensable d'utiliser l'appareil décrit par Boas et Goldschmidt [6] sous le nom de *Cardiotachomètre*, qui permet d'enregistrer continuellement les pulsations cardiaques avant, pendant et après l'exercice.

Grâce à cet appareil, Cotton et Dill [7] ont déjà montré que chez l'homme, la décélération n'est que de 1 battement par minute dans les 10 premières secondes qui suivent l'arrêt du travail.

(1) Advanced fellow de la C. R. B. Educational Foundation.

Chez le chien, au contraire, le ralentissement du cœur est si rapide que le pouls, compté immédiatement après le travail, ne fournit aucun renseignement valable sur le rythme cardiaque pendant l'effort (Dill, Edwards et Talbott) [8].

Un travail récent de Brouha, Cannon et Dill [9] confirme les vues de Jourdan et Nowak [10] et montre que l'innervation du cœur chez le chien est plus compliquée qu'on ne le supposait. Il existe en effet des fibres accélératrices dans le nerf vague. Le chien normal peut atteindre en 10 secondes son rythme cardiaque maximum. Après sympathectomie totale, c'est-à-dire après destruction de presque tout le système nerveux cardio-accelérateur, le chien se rapproche de l'homme, mais il lui reste encore supérieur dans ce domaine. De plus, si des chiens sympathectomisés sont régulièrement entraînés pendant plusieurs mois, leur possibilité d'accélération cardiaque augmente et leur rythme maximum se rapproche de celui que l'on observe chez des chiens normaux dans les mêmes conditions.

Cet effet de l'entraînement chez les chiens pose la question de savoir si, chez l'homme, les modalités de l'accélération cardiaque pendant l'exercice dépendent pour une part du degré d'entraînement. Nous avons envisagé ce problème en prenant également le facteur âge en considération.

La contribution la plus importante à l'étude du pouls en relation avec l'âge est celle de A.-B. Fessard, A. Fessard et A. Laugier [11]. Ils observent que, après une course de 50 mètres, le pouls est relativement constant chez des garçons âgés de 6 à 15 ans. Mais comme les plus jeunes ont un rythme de repos plus élevé, il en résulte que l'accélération est plus importante chez les plus âgés.

Nous nous proposons d'étudier un groupe de 20 garçons, actuellement âgés de 12 à 19 ans, pendant toute la durée de leur vie scolaire et universitaire. Parmi eux, il y en a qui pratiquent les sports et d'autres qui s'en abstiennent. Dans son ensemble, le groupe représente la moyenne de la population d'une école privée, préparatoire à l'Université (1). Nous espérons par cette étude obtenir des renseignements précis et utiles sur la fonction cardiaque pendant l'adolescence et le début de l'âge mûr.

Toutefois, dans un but d'orientation générale, et pour pouvoir établir une comparaison immédiate entre la jeunesse et l'âge adulte, nous avons fait une série d'observations sur un groupe d'hommes, les uns entraînés, les autres non entraînés aux exercices physiques.

(1) Cette étude a été possible grâce à la coopération de M. R. Thayer Twitchell, directeur de l'école Browne et Nichols, et de ses étudiants qui ont accepté d'être sujets d'expérience.

TECHNIQUE.

Les sujets viennent au laboratoire à jeun ou plusieurs heures après le dernier repas. On enregistre le pouls pendant une période préliminaire au cours de laquelle ils sont assis tranquillement. Les conditions étant les mêmes pour tous, l'accélération cardiaque que l'on observe fréquemment pendant ce repos mesure l'effet de l'émotion sur le rythme cardiaque.

Pour faire effectuer le travail, on utilise un tapis roulant dont la vitesse et la pente sont réglables. La première période d'exercice consiste à marcher pendant 15 minutes à la vitesse de 5,6 km. à l'heure avec une pente de 9 p. 100.

Tous les sujets non entraînés ont effectué ce travail, facile pour les athlètes.

On a recueilli l'air expiré de la 9^e à la 13^e minute inclusivement, pour mesurer le métabolisme qui augmente 6-7 fois.

Après la 15^e minute, on accorde au sujet un repos de 10 minutes, puis il commence la seconde partie du test. Celle-ci consiste à courir à l'allure de 11,2 km. à l'heure sur une pente de 9 p. 100. Le sujet s'arrête dès qu'il est épuisé. L'épreuve dure au maximum 5 minutes. On continue alors à enregistrer le pouls pendant les 10 minutes qui suivent, et, au milieu de cette période de récupération, on prélève un échantillon de sang pour le dosage de l'acide lactique. La ponction veineuse entraîne habituellement une accélération émotionnelle du cœur.

Les résultats obtenus sur les modifications du métabolisme et du taux de l'acide lactique feront l'objet d'un autre mémoire ; nous nous bornons à étudier ici les modifications du rythme cardiaque.

RÉSULTATS.

Les sujets ont été classés en deux groupes : de 12 à 19 ans, de 21 à 50 ans. Chaque groupe comprend des athlètes entraînés et des individus non entraînés. Cette division n'est pas très précise en ce qui concerne les jeunes garçons. En effet, du moment qu'ils sont en bonne santé, ils sont toujours relativement actifs au point de vue physique, même quand ils ne pratiquent pas les sports de compétition.

La classification est plus précise pour les adultes. Le groupe des athlètes comporte un coureur olympique, Hornbostel ; deux joueurs de football de l'équipe de Harvard : Kelly et Hedblom ; quatre coureurs de l'équipe d'athlétisme de Harvard : Webster, Pier, Playfair et Miller ; quatre vétérans, coureurs de Marathon : De Mar, Schultz, Semple et Norman. Même dans ce groupe, les performances individuelles sont très variables. Pour ne pas les masquer, nous donnons, outre les moyennes

pour chaque groupe, les modifications du pouls de chaque sujet (voir les tables I à VIII).

1. *Accélération avant le travail.* — Les garçons entraînés présentent la plus faible accélération avant le travail. Le rythme cardiaque passe de 85 à 94 pulsations par minute.

Les athlètes présentent très nettement un rythme cardiaque de repos plus bas que les autres groupes et leur accélération avant le travail est plus marquée que celle des garçons.

Les adultes non entraînés partent du même rythme que les garçons, mais présentent une plus grande accélération : 19 battements par minute, dans la période de 1,5 minute qui précède immédiatement le travail. Il faut remarquer que la valeur de ces augmentations est accrue par le passage de la position assise à la position debout. Le temps nécessaire pour se lever et commencer le travail a varié généralement de 1 à 3 secondes. Étant donné que Schneider et Crampton [12] ont montré que les changements de posture ont plus d'influence sur le rythme cardiaque des garçons que sur celui des adultes, il en résulte que, surtout chez les premiers, l'accélération attribuable aux seuls facteurs émotionnels est en réalité moins marquée que nos chiffres ne l'indiquent.

Ces observations permettent de conclure que, dans les conditions expérimentales où nous nous sommes placés, l'accélération émotionnelle avant le travail n'est pas plus importante chez les athlètes que chez les non-athlètes et qu'elle est probablement plus faible chez les garçons que chez les adultes.

2. *Accélération pendant le travail.* — Pendant la première 0,1 minute de travail modéré, les garçons ont en moyenne une accélération plus grande que les adultes. Plus tard, il n'y a pratiquement pas de relation entre l'âge et l'accélération. L'étude des cas individuels ne révèle aucune différence importante dans les réponses des quatre groupes au cours du début du travail modéré.

Pendant les 5 dernières minutes, presque tous les athlètes maintiennent un pouls constant, tandis que la plupart des sujets non entraînés ont un pouls qui continue à s'accroître régulièrement. Cette différence s'explique en admettant que les sujets en bonne condition physique peuvent atteindre et maintenir pour cette intensité de travail une « période d'état » (« *steady state* » des auteurs anglais et américains), alors que les sujets plus faibles s'en montrent incapables.

Pendant le travail maximum, les tracés obtenus sont compliqués par l'expérience précédente. En effet, les sujets bien entraînés reprennent un pouls presque normal au cours des 10 minutes de repos, alors que les sujets fatigués par l'expérience de marche ont encore un pouls comparativement élevé.

Pour montrer jusqu'à quel point l'accélération dépend du rythme

initial, la figure 1 donne les valeurs d'une des variables en fonction de l'autre.

Il est clair que la plupart des adultes athlètes forment un groupe avec un rythme initial bas et une forte accélération.

Les membres des trois autres groupes sont largement éparpillés, avec toutefois des valeurs moyennes à peu près semblables et avec une corrélation négative faible entre l'accélération et le rythme initial.

L'accélération la plus forte s'installe pendant la première 0,1 minute. Elle diminue ensuite, mais n'atteint le zéro qu'après plusieurs minutes dans le travail modéré et qu'après 2 à 4 minutes dans le travail maximum. Dans ces expériences, la stimulation sympathique n'est pas assez intense pour produire le rythme cardiaque maximum. L'homme, même très entraîné, se comporte tout à fait différemment du chien.

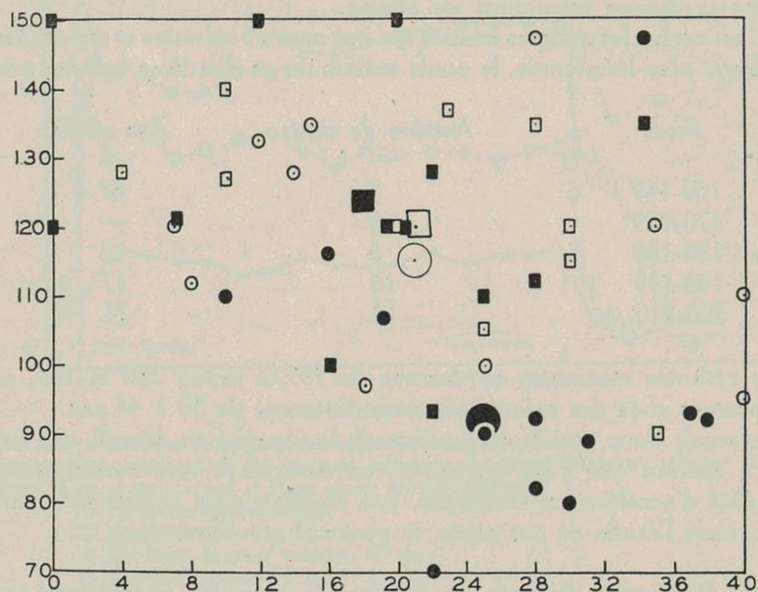


FIG. 1. — Relation entre le rythme cardiaque avant le travail et l'accélération pendant la première 0,1 minute de travail. En abscisses, valeurs de l'accroissement du rythme cardiaque pendant la première 0,1 minute. En ordonnées, rythme cardiaque avant le travail maximum.

Symboles : ○ Garçons athlètes. ● Adultes athlètes.
□ Garçons non athlètes. ■ Adultes non athlètes.

Les grands symboles représentent les moyennes.

Bien que les accélérations les plus intenses soient associées aux rythmes initiaux les plus bas, la relation n'est pas précise. La forte accélération chez les athlètes est cependant en partie explicable par leur pouls initial lent.

La première accélération, intense et rapide, est attribuable à des facteurs émotionnels ; la seconde, plus progressive, relève de modifications physiques et chimiques dans le sang et les tissus, modifications qui agissent par les divers médiateurs nerveux et hormonaux.

Le fait qu'il faut relativement longtemps pour arriver à un rythme cardiaque constant pendant le travail modéré dépend sans aucun doute de ce que la valeur finale du pouls n'est atteinte que lorsqu'un état d'équilibre s'est réalisé.

Dans certaines conditions, particulièrement à haute température, cet équilibre s'installe difficilement et il peut se produire une accélération graduelle du cœur qui se prolonge jusqu'à 40 minutes [13].

Au cours du travail maximum, l'organisme ne peut pas atteindre un état d'équilibre : les mécanismes accélérateurs sont stimulés si fortement que le cœur bat bientôt à son rythme le plus élevé.

3. *Pouls maximum.* — Certains sujets parviennent à un rythme constant pendant le travail maximum, mais ils sont incapables de courir pendant les 5 minutes entières. On peut affirmer que, dans ces cas, le rythme cardiaque maximum est atteint.

Si l'on exclut les athlètes adultes qui ont couru 5 minutes et qui auraient pu courir plus longtemps, le pouls maximum se distribue comme suit :

<i>Pouls</i>	<i>Nombre de sujets</i>	<i>Age moyen</i>
—	—	—
160-169	2	47
170-179	0	—
180-189	6	20
190-199	16	17
200-210	11	21

Les rythmes maximum en dessous de 183, à savoir 160 et 163, ont été observés chez des sujets âgés respectivement de 50 à 44 ans.

Il apparaît donc que la diminution de la capacité de travail, qui survient à mesure que l'âge augmente, est associée à une moins grande possibilité d'accélération cardiaque. Les résultats sont encore peu nombreux, mais l'étude de ces sujets se poursuit actuellement.

4. *La décélération du pouls.* — Pendant la première période qui suit le travail, les résultats ne montrent aucune différence ni entre les adultes athlètes ou non-athlètes, ni entre les deux groupes de jeunes gens.

Pour les quatre groupes, la décélération moyenne est de 1 à 2 battements par minute pendant la première 0,1 minute après le travail modéré, et de 3 à 5 battements dans la deuxième 0,1 minute.

Après le travail maximum, la décélération varie de 1 à 4 battements pendant la première 0,1 minute. Ces résultats démontrent que les chiffres de Cotton et Dill [7], basés sur l'étude des adultes, s'appliquent également aux jeunes gens.

Bientôt après la première période de récupération, il apparaît une différence significative entre les athlètes et les non-athlètes.

Non seulement les premiers ont un pouls plus lent pour un travail

d'une intensité donnée, mais ils présentent en général une décélération plus rapide après un travail dur.

Par exemple, 3 minutes après la fin du travail, le rythme cardiaque a diminué de 75 pulsations par minute chez les garçons athlétiques et de 63 pulsations seulement chez les autres. Pour les adultes, les valeurs moyennes correspondantes sont respectivement 75 et 65 battements par minute.

Le retour du cœur à son rythme normal a toujours été interrompu, 5 minutes après la fin du travail maximum, par une prise de sang.

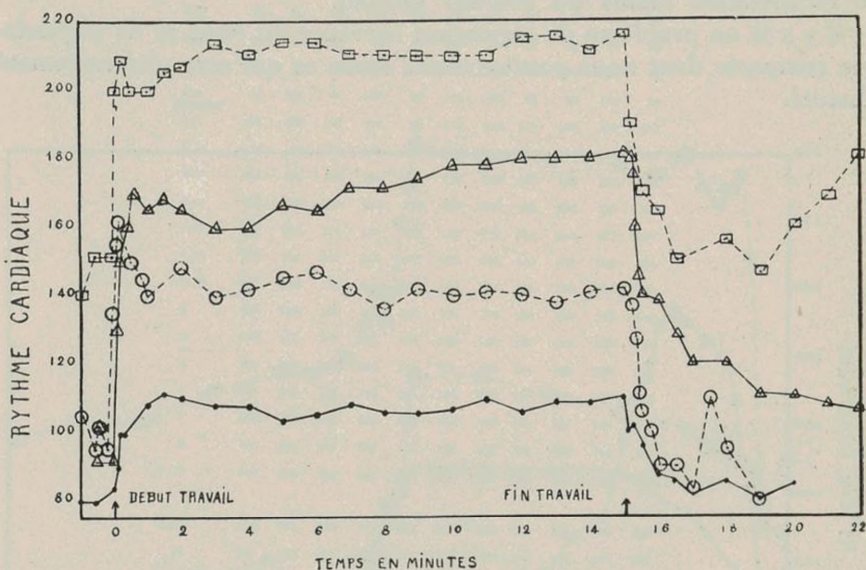


FIG. 2. — Réactions du rythme cardiaque à un travail modéré.

Ces courbes représentent les réponses extrêmes de sujets humains, athlètes et non-athlètes, d'un chien normal et d'un chien sympathectomisé.

○ chien sympathectomisé.

□ chien normal.

● De Mar, coureur vétérán, 47 ans.

△ Kemle, garçon 13 ans.

Rappelons que l'accélération qui se fait avant le commencement du travail est un peu moindre chez les garçons que chez les adultes. Ici, au contraire, la perspective d'une ponction veineuse est plus terrifiante pour les jeunes. Il en résulte qu'en moyenne les garçons ont une accélération de 7 battements par minute, tandis que les adultes gardent un pouls constant. Comme la courbe du pouls est normalement descendante à ce moment, l'absence de réponse pendant la ponction veineuse correspond à une accélération de 1 ou 2 battements par minute.

Les maximums observés atteignent 48 pulsations chez un garçon et 22 pulsations chez un adulte. Il ne paraît pas exister de corrélation nette entre la réaction individuelle avant le travail et la réponse à la ponction veineuse.

5. *Comparaison avec le chien normal et le chien sympathectomisé.* — Les figures 2 et 3 permettent de comparer les réponses de deux sujets humains, représentant les extrêmes au point de vue âge et entraînement, et de deux chiens, l'un normal, l'autre sympathectomisé. Les quatre sujets accomplissent le même travail. Il faut noter la rapidité de l'accélération chez le chien normal, la lenteur de cette accélération chez l'adulte et chez le garçon, et la similitude des performances du garçon et du chien sympathectomisé. Le garçon n'a pu cependant continuer le travail maximum que pendant 1'15" et sa décélération lente contraste avec la récupération rapide du coureur vétéran.

Il y a là un problème de régulation nerveuse du cœur et de physiologie comparée dont nous poursuivons l'étude et qui sera ultérieurement discuté.

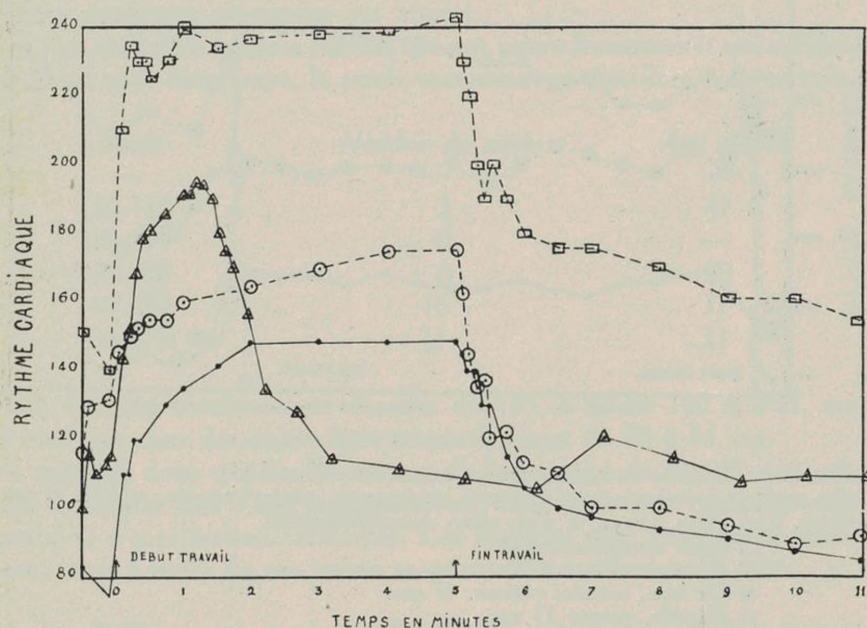


FIG. 3. — Réactions du rythme cardiaque à un travail maximum. Mêmes sujets que dans la figure 2. Le garçon, courbe Δ , s'est arrêté après 1'15" d'exercice.

RÉSUMÉ.

Entre 12 et 25 ans, il n'y a pas de différences significatives dans la réaction cardiaque au cours de l'exercice.

L'entraînement athlétique n'augmente pas la vitesse avec laquelle se fait l'accélération du cœur au début d'un travail. La seule différence marquée que présentent les athlètes est celle, bien connue, de pouvoir fournir plus de O_2 par pulsation que les sujets non entraînés. Par contre, la décélération est nettement accélérée par l'entraînement.

ÉTUDE SUR LE RYTHME CARDIAQUE PENDANT L'EXERCICE

9

Table I

Rythme cardiaque de garçons athlètes au cours d'un travail modéré

Age	15	18	16	16	16	19	13	14	14	16	Moyenne
Noms	Graham	Sanders	Armstrong	Coryell	Hawkins						
Pulsations par minute	Appel	E. Browne	B. Conant	Cunningham	Stuart						
AVANT											
1.50	80	75	85	90	56	77	91	90	110	92	85
0.75	77	80	85	90	58	68	89	87	110	99	84
0.5	76	81	70	91	65	90	90	90	103	98	85
0.4	74	74	70	91	54	93	100	89	102	94	84
0.3	75	76	60	96	67	103	90	87	95	90	84
0.2	77	95	70	100	82	102	110	90	90	98	91
0.1	80	105	70	100	84	104	102	92	93	113	94
PENDANT											
0.1	105	120	110	136	90	123	130	121	130	130	120
0.2	110	120	115	137	100	130	125	128	130	124	122
0.3	115	120	100	134	100	133	125	128	130	128	121
0.4	120	119	100	134	102	130	132	128	136	132	123
0.5	127	119	100	132	100	130	130	134	138	133	124
0.75	135	125	106	138	109	145	126	140	146	141	131
1.75	137	129	131	145	109	152	148	143	151	145	139
3	137	128	132	150	112	154	146	138	150	148	140
4	145	131	136	153	116	153	147	143	152	150	143
5	150	129	134	154	116	150	150	154	152	152	144
6	147	125	140	156	124	150	153	147	156	154	145
7	153	120	144	155	130	153	150	150	157	154	147
8	159	128	152	160	132	156	150	155	158	154	150
9	155	132	156	161	130	163	156	155	163	154	152
10	158	133	156	161	134	162	153	158	162	155	153
11	161	135	154	162	136	160	158	160	162	160	155
12	165	132	158	162	132	160	156	162	163	162	155
13	165	134	156	162	134	162	160	167	165	162	157
14	167	133	148	164	128	162	152	158	167	161	154
15	168	133	152	166	126	164	154	168	164	166	156
APRES											
0.1	166	130	150	168	120	161	150	163	166	162	154
0.2	162	130	145	158	120	150	150	160	162	157	149
0.3	158	109	137	140	110	150	133	150	150	148	139
0.4	150	107	134	135	105	130	128	147	140	136	131
0.5	144	105	130	129	100	130	123	143	132	134	127
0.75	122	96	120	125	86	121	112	137	127	125	117
1.75	115	93	110	119	79	109	98	131	118	114	109
3	115	91	104	112	76	101	103	113	120	108	104
4	110	89	100	108	77	105	102	115	109	113	103
5	114	87	104	107	81	100	97	115	106	109	102
6	100	91	96	106	64	92	96	113	108	102	97
7	100	92	100	106	70	95	94	107	102	102	97
8	112	88	88	102	70	97	96	106	104	100	98
9	100	90	100	100	70	93	92	106	98	98	95
10	100	88	88	100	70	92	96	106	108	115	97

Dans cette table, ainsi que dans les suivantes, les temps indiqués par 0,1, 0,2, 0,3 0,4 et 0,5 minutes représentent les périodes allant de 0,0 à 0,1, de 0,1 à 0,2, etc.

LE TRAVAIL HUMAIN

Table II

Rythme cardiaque de garçons athlètes au cours d'un travail

Noms	MAXIMUM										
	Appel	Graham E. Browne	Sanders E. Conant	Armstrong Cunningham	Coryell Stuart	Hawkins Moyenne					
Pulsations par minute											
AVANT											
1.50	100	90	100	100	70	93	92	106	104	100	96
0.75	100	88	89	100	60	93	98	106	98	98	93
0.5	100	85	91	100	70	92	97	108	104	110	96
0.4	100	96	100	100	87	92	100	108	108	110	100
0.3	112	113	88	100	87	106	97	108	108	120	104
0.2	100	113	100	106	113	95	105	116	115	130	109
0.1	100	128	97	110	112	120	95	135	120	133	115
PENDANT											
0.1	125	142	115	150	120	155	135	150	127	145	136
0.2	136	149	130	155	130	160	160	152	145	160	148
0.3	149	153	145	160	135	165	160	156	163	160	155
0.4	164	158	155	165	155	170	160	156	170	167	162
0.5	173	162	160	168	155	170	160	165	175	174	166
0.75	187	175	175	178	167	177	180	173	176	185	177
1.25	192	184	180	185	177	186	178	179	184	193	184
1.75	198	190	182	190	180	191	180	185	186	194	188
2.25	202	192	184	192	188	194	182	185	188	195	190
2.75	-	195	184	195	188	197	185	190	192	197	192
3.25	-	197	190	-	188	198	188	190	-	199	193
3.75	-	200	192	-	186	201	190	-	-	200	195
4.25	-	198	-	-	188	203	-	-	-	200	197
4.75	-	197	-	-	188	204	-	-	-	200	197
APRES											
0.1	202	195	190	180	190	203	190	190	193	198	193
0.2	200	194	185	180	182	202	180	189	184	193	189
0.3	190	180	180	177	180	200	180	187	180	188	184
0.4	190	175	180	172	170	195	175	180	173	180	179
0.5	186	170	175	170	170	195	175	176	166	173	176
0.75	166	148	168	156	144	185	150	164	150	170	160
1.25	157	127	158	142	122	167	136	140	128	155	143
1.75	131	120	140	131	106	147	124	137	122	138	130
2.25	122	114	126	129	100	140	120	135	118	140	124
2.75	120	105	118	127	96	138	116	133	124	138	122
3.25	117	105	115	125	94	138	114	130	114	133	119
3.75	114	105	112	122	92	138	111	127	116	130	117
4.25	112	108	114	-	93	140	107	127	116	130	116
5	110	111	116	-	92	140	104	156	144	124	122
6	125	105	106	-	90	132	112	143	128	120	118
7	115	107	106	-	86	130	112	137	118	137	116
8	116	108	108	-	90	129	104	132	122	120	113
9	116	104	108	-	88	129	104	118	122	118	112
10	125	102	110	-	92	129	106	124	120	112	113

ÉTUDE SUR LE RYTHME CARDIAQUE PENDANT L'EXERCICE

11

Table III

Rythme cardiaque de garçons non athlètes au cours d'un travail modéré

Age	13	13	17	16	14	15	13	18	13	15	Moyenne
	Wright	Kemble	Pettier	D. Dill	Swan	Eckfeldt	Henderson	D'Errico	Gras	J. Conant	15
Pulsations par minute											
AVANT											
1.50	110	90	73	83	100	105	86	75	84	94	90
0.75	110	88	70	73	100	95	91	78	84	96	89
0.5	110	90	74	83	100	95	90	75	97	100	91
0.4	113	92	73	82	102	103	85	73	100	97	92
0.3	114	96	86	85	100	103	85	75	96	100	94
0.2	112	100	89	85	105	110	80	80	93	116	97
0.1	124	92	90	99	110	116	93	78	103	131	104
PENDANT											
0.1	136	130	122	120	130	137	115	100	138	145	127
0.2	141	150	127	126	130	148	123	117	143	144	135
0.3	138	160	123	130	130	146	121	120	145	152	137
0.4	136	168	120	132	132	145	120	114	144	152	136
0.5	136	170	120	132	132	150	128	112	144	157	138
0.75	133	165	121	132	134	152	132	124	143	158	139
1.75	130	166	126	148	142	168	148	125	148	168	147
3	134	160	116	146	156	168	152	124	168	180	150
4	137	160	121	154	157	178	154	124	168	175	153
5	134	166	124	150	152	184	162	129	160	186	155
6	141	164	121	162	160	170	172	132	156	188	157
7	146	172	124	164	166	171	166	133	162	188	159
8	146	172	124	164	168	173	169	134	162	184	160
9	146	174	132	168	166	177	172	135	164	186	162
10	146	178	132	170	164	183	170	133	164	186	163
11	146	178	132	176	168	187	166	138	168	188	165
12	147	180	132	174	180	189	172	141	168	184	167
13	148	180	132	170	174	197	176	141	170	184	167
14	150	180	136	176	164	197	171	146	166	182	167
15	148	181	140	168	170	197	173	140	166	180	166
APRES											
0.1	144	180	140	163	170	200	170	140	165	180	165
0.2	145	175	135	157	160	197	175	131	165	182	162
0.3	142	160	119	142	155	190	165	130	160	173	153
0.4	142	145	115	147	150	188	156	120	151	163	148
0.5	141	142	109	137	147	178	149	120	147	155	143
0.75	129	136	102	121	124	154	130	122	133	142	130
1.75	124	124	97	105	124	130	127	110	116	131	119
3	115	120	96	106	124	122	120	103	112	119	114
4	117	112	94	101	124	119	118	101	107	126	112
5	116	110	95	102	120	117	108	99	107	118	109
6	117	108	82	102	118	116	110	94	105	123	108
7	115	107	82	99	118	115	109	93	104	123	107
8	112	110	84	104	116	116	107	94	106	126	108
9	111	110	79	102	116	114	99	91	102	114	104
10	111	100	80	95	120	123	110	90	107	120	107

LE TRAVAIL HUMAIN

Table IV

Rythme cardiaque de garçons non athlètes au cours d'un travail maximum

Noms	Wright	Kemble	Fetter	D.Dill	Swan	Eckfeldt	Henderson	D'Errico	J. Conant	Moyenne
Pulsations par minute										
AVANT										
1.50	111	110	79	104	116	116	99	91	106	104
0.75	114	100	80	102	116	114	103	88	102	102
0.5	117	100	82	85	120	117	107	90	103	102
0.4	114	115	82	94	120	115	107	84	100	104
0.3	101	110	80	90	120	123	109	90	107	103
0.2	121	112	92	97	140	127	128	90	106	113
0.1	128	115	120	105	140	137	127	90	120	120
PENDANT										
0.1	132	145	140	130	150	160	137	125	150	141
0.2	137	152	160	153	155	170	147	145	156	153
0.3	145	168	170	170	150	180	158	152	160	161
0.4	158	178	175	171	170	185	169	160	167	170
0.5	163	182	180	180	173	190	174	162	170	175
0.75	171	185	180	184	184	192	184	169	182	181
1.25	180	195	180	190	190	-	193	178	190	187
1.75	182	-	180	192	195	-	196	180	196	189
2.25	184	-	185	193	-	-	198	185	196	190
2.75	-	-	183	195	-	-	-	186	198	191
3.25	-	-	190	195	-	-	-	188	198	193
3.75	-	-	195	197	-	-	-	189	204	196
4.25	-	-	192	198	-	-	-	190	-	195
4.75	-	-	192	203	-	-	-	192	-	196
APRES										
0.1	183	195	192	210	190	197	198	187	195	194
0.2	179	190	190	200	185	195	183	183	196	189
0.3	173	180	186	197	180	185	182	175	190	183
0.4	164	175	182	195	170	187	178	158	180	176
0.5	160	172	179	195	170	182	174	158	178	174
0.75	153	150	166	192	150	160	161	148	164	160
1.25	143	128	150	172	132	132	148	135	150	143
1.75	136	116	135	156	128	119	138	122	138	132
2.25	132	114	130	145	122	116	132	117	134	127
2.75	128	112	122	136	118	116	129	114	134	125
3.25	125	110	122	132	116	114	126	112	126	121
3.75	123	108	121	124	117	110	126	116	124	119
4.25	122	107	119	125	120	122	126	116	124	120
5	122	106	117	150	125	142	154	114	122	126
6	122	121	115	125	120	158	154	112	132	126
7	121	115	116	124	116	139	133	115	132	123
8	120	106	114	124	116	128	127	108	121	118
9	119	110	111	120	118	100	123	110	119	114
10	120	110	108	120	124	101	125	106	120	115

Table 7

Rythme cardiaque d'athlètes adultes au cours d'un travail modéré

Age	24	23	23	22	41	25	50	30	21	20	22	28
	Horabostel	Webster Playfair		Pier	De Mar	Norman	Shultz	Semple	Hedblom	Miller	Kelly	Moyenne
Pulsations par minute <u>Avant</u>												
1.50	73	70	62	65	62	62	65	54	93	75	70	69
0.75	75	72	80	72	64	61	68	54	96	73	76	72
0.5	88	73	86	78	70	60	76	54	85	70	65	73
0.4	88	74	80	80	80	60	76	54	90	90	76	77
0.3	87	87	76	72	80	60	76	53	85	102	93	79
0.2	85	82	78	81	80	73	76	55	86	108	91	81
0.1	86	88	92	84	84	86	76	51	100	110	84	86
<u>PENDANT</u>												
0.1	102	89	122	110	90	115	90	90	110	125	115	105
0.2	112	110	135	114	100	116	100	108	115	130	122	115
0.3	110	112	133	110	102	123	100	117	117	140	130	118
0.4	110	116	132	110	105	130	100	112	117	140	132	119
0.5	110	120	132	110	105	136	105	118	120	137	134	121
0.75	114	111	128	112	108	136	110	128	126	138	134	122
1.75	108	113	129	110	111	133	111	129	134	139	137	123
3	109	109	127	113	108	135	112	121	135	134	140	122
4	105	110	126	116	108	133	110	119	136	134	144	122
5	116	116	130	116	104	125	112	115	139	139	141	123
6	108	115	128	115	105	129	110	120	138	140	140	123
7	115	115	125	119	108	131	108	114	139	142	143	124
8	118	112	128	116	106	129	114	116	138	141	143	124
9	120	117	129	124	106	133	114	116	144	142	143	126
10	120	111	128	120	107	133	120	120	147	142	145	126
11	125	119	128	122	110	133	116	116	144	141	144	127
12	124	116	126	120	106	136	124	112	148	141	142	127
13	120	116	126	124	108	138	122	112	148	144	143	127
14	128	119	128	124	108	132	120	111	146	139	139	127
15	128	117	127	125	110	129	116	114	145	137	140	126
<u>APRES</u>												
0.1	130	115	126	122	110	130	115	108	142	133	138	124
0.2	126	105	125	122	100	125	115	103	140	130	133	120
0.3	125	87	113	112	101	115	116	88	140	127	133	114
0.4	125	80	110	110	99	112	118	93	135	118	124	111
0.5	118	77	107	108	96	107	120	87	132	115	115	107
0.75	101	76	86	103	88	103	106	79	122	103	104	97
1.75	93	75	88	99	84	97	96	52	109	94	96	89
3	84	77	74	97	85	91	93	53	98	85	94	85
4	76	79	77	85	80	86	88	53	95	91	92	82
5	73	78	78	77	84	86	84	53	91	83	92	81
6	76	82	77	79	76	86	87	52	96	83	90	80
7	75	79	69	81	74	86	78	53	90	87	86	78
8	77	85	75	79	75	88	78	60	93	83	80	79
9	76	82	76	73	70	84	74	58	92	93	86	79
10	87	80	75	72	76	86	82	52	90	90	81	79

LE TRAVAIL HUMAIN

Table 71

Rythme cardiaque d'athlètes adultes au cours d'un travail
maximum

Noms	Webster	Pier	De Mar	Norman	Semple	Miller	Moyenne
	Hornbostel	Playfair	Shultz	Hedblom	Kelly		
Pulsations par minute							
<u>AVANT</u>							
1.50	76	85	76	73	84	84	74
0.75	87	82	75	82	87	78	82
0.5	106	90	77	84	80	86	82
0.4	100	87	78	84	77	89	70
0.3	95	92	85	90	80	87	77
0.2	90	92	101	100	77	84	73
0.1	92	90	110	112	80	89	82
<u>PENDANT</u>							
0.1	120	115	120	128	110	120	100
0.2	125	120	127	130	110	130	115
0.3	140	127	137	130	120	140	120
0.4	146	133	145	135	120	141	130
0.5	150	140	147	138	130	145	140
0.75	157	151	153	144	132	154	142
1.25	160	163	162	154	140	162	151
1.75	168	165	167	158	147	166	158
2.25	171	167	171	160	148	168	160
2.75	173	168	175	164	148	168	-
3.25	175	169	176	166	148	170	-
3.75	175	170	180	167	148	172	-
4.25	177	171	181	165	148	172	-
4.75	178	172	183	168	148	173	-
<u>APRES</u>							
0.1	178	170	180	168	145	170	158
0.2	173	165	178	162	140	168	150
0.3	170	155	170	152	140	162	150
0.4	163	147	162	143	130	156	147
0.5	162	140	157	136	130	150	145
0.75	148	125	144	121	111	137	130
1.25	124	107	129	111	102	123	115
1.75	121	101	121	101	98	114	106
2.25	115	100	114	97	96	112	97
2.75	108	98	111	92	94	111	90
3.25	106	95	108	94	93	107	90
3.75	104	92	108	96	92	104	89
4.25	103	91	108	93	90	103	85
5	102	90	108	90	89	106	84
6	93	101	100	83	86	104	86
7	90	81	98	84	87	102	91
8	93	94	94	84	83	102	90
9	87	93	100	86	82	106	90
10	87	91	93	85	80	102	90

ÉTUDE SUR LE RYTHME CARDIAQUE PENDANT L'EXERCICE

15

Table VII

Rythme cardiaque d'adultes non athlètes au cours d'un travail modéré

Age	23	25	44	28	21	20	24	23	20	22	36	24	28	24	24	26
Noms	W. Consolazio	D. Hill	Joakmans	Davis	Schrader	Field	Johnsen	Tait	Moyenne							
	F. Consolazio	D. Hill	Skinner	Menzie	Rickey	Brouha	Anderson	Treffin								

Pulsations
par minute

AVANT

1.50	69	87	66	65	92	82	88	72	80	125	85	90	72	100	120	86
0.75	69	87	66	60	100	90	87	73	86	125	90	95	72	104	120	88
0.5	68	92	79	68	100	120	92	73	90	135	92	129	73	104	120	96
0.4	68	90	81	77	101	110	85	85	93	132	100	124	75	102	120	96
0.3	68	92	80	67	100	90	85	91	108	137	105	116	79	105	120	96
0.2	68	100	80	67	100	110	90	103	122	110	95	117	80	110	110	97
0.1	68	100	80	84	100	110	100	120	130	130	83	115	100	123	132	105

PENDANT

0.1	91	115	100	130	120	135	115	127	135	145	110	120	110	140	155	123
0.2	102	130	105	125	130	130	135	124	142	162	113	135	110	130	160	129
0.3	105	135	110	118	135	133	140	123	145	170	115	140	105	134	160	131
0.4	104	135	110	114	135	135	140	121	145	170	120	140	115	136	162	132
0.5	104	135	108	117	140	135	142	118	145	172	120	145	120	140	162	134
0.75	106	135	111	116	150	133	147	123	141	171	126	146	124	143	164	136
1.50	107	131	121	113	158	136	151	135	142	172	129	153	126	144	161	139
3	110	139	118	117	160	139	156	141	144	172	138	156	125	155	156	142
4	107	143	120	116	156	144	158	146	147	172	140	161	125	154	156	143
5	113	147	122	118	158	153	156	145	160	180	143	168	126	156	160	147
6	110	147	124	124	162	150	156	144	154	180	140	164	132	156	160	147
7	113	146	123	123	158	150	157	144	160	180	137	164	130	162	162	147
8	117	152	126	127	158	148	150	143	164	178	142	166	132	168	164	149
9	115	152	125	126	162	150	150	150	164	180	146	166	136	165	164	150
10	116	152	124	129	162	152	154	151	166	182	144	164	136	169	165	151
11	116	152	126	128	168	150	152	155	168	184	146	164	136	175	167	152
12	119	154	126	130	168	154	156	160	168	184	145	166	133	170	168	153
13	120	158	128	134	170	152	150	161	168	186	148	168	136	175	170	155
14	123	156	124	135	176	154	160	168	168	182	145	170	130	171	168	155
15	120	157	124	136	174	155	168	167	169	184	143	168	131	173	165	156

APRES

0.1	120	155	122	136	170	155	170	165	169	184	145	160	125	173	165	154
0.2	110	150	118	136	170	150	165	163	165	181	140	160	120	173	160	151
0.3	110	143	115	136	165	150	150	162	162	179	140	160	122	172	160	148
0.4	105	140	108	128	160	140	132	160	155	178	130	155	120	170	155	142
0.5	90	133	104	120	160	140	132	156	138	172	126	150	120	164	150	137
0.75	87	127	93	114	135	140	127	145	132	158	117	140	107	155	144	128
1.75	74	115	84	98	129	118	114	136	127	147	109	132	96	138	139	117
3	76	111	82	103	124	112	104	125	124	138	106	116	94	124	132	111
4	78	107	80	106	124	112	102	120	126	130	106	116	95	120	126	110
5	84	105	83	102	118	112	104	115	120	128	100	112	91	118	124	108
6	72	106	79	92	120	112	104	111	121	122	92	112	93	114	126	106
7	71	104	82	98	124	104	98	109	118	120	92	110	86	112	122	103
8	69	106	84	95	116	105	100	114	117	130	100	112	90	110	120	104
9	68	101	89	88	118	120	98	103	116	130	96	112	86	103	124	103
10	67	100	81	88	122	128	116	104	116	130	114	144	92	100	116	108

Table VIII

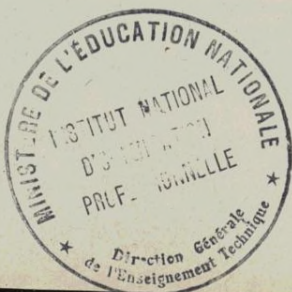
Rythme cardiaque d'adultes non athlètes au cours d'un travail

	maximum															
	W.Consolazio		Jonkmans		Davis		Schrader		Field		Johnson		Tait		Moyenne	
<u>Bonne</u>	F.Consolazio	D.Dill	Skinner		Menzie		Hickey		Brouha		Anderson		Treffin			
Pulsations par minute																
<u>AVANT</u>																
1.50	80	98	81	115	118	100	104	128	145	140	96	112	86	128	124	111
0.75	88	104	90	92	122	102	113	118	116	130	88	160	92	128	122	111
0.5	92	110	88	120	117	106	120	125	121	132	114	153	93	-	117	115
0.4	80	110	93	110	119	112	105	115	127	130	122	150	73	-	120	112
0.3	80	117	92	115	120	125	110	125	136	135	120	150	80	-	116	116
0.2	80	116	100	115	126	113	110	145	145	140	110	150	100	-	122	119
0.1	93	120	100	120	128	112	110	155	150	150	120	150	120	-	110	124
<u>PENDANT</u>																
0.1	115	127	116	140	150	140	135	140	162	170	140	150	120	160	160	142
0.2	135	140	127	150	165	150	150	155	167	178	140	152	125	160	165	151
0.3	145	165	132	162	175	160	166	160	175	180	150	160	135	160	167	159
0.4	160	170	137	162	180	170	172	165	176	188	160	170	140	172	170	166
0.5	160	175	142	162	180	180	179	165	176	190	165	175	150	170	175	170
0.75	162	176	154	172	187	185	184	170	181	192	172	187	162	176	182	176
1.25	166	183	158	178	192	190	190	178	186	200	183	191	178	190	187	183
1.75	174	189	163	182	197	194	185	181	188	203	184	196	187	195	192	187
2.25	180	-	-	188	199	194	200	186	191	205	187	-	190	200	195	193
2.75	182	-	-	-	202	198	200	188	191	210	190	-	192	200	198	196
3.25	184	-	-	-	203	198	202	186	-	-	190	-	192	205	199	195
3.75	188	-	-	-	204	198	-	186	-	-	190	-	192	205	200	195
4.25	190	-	-	-	-	-	-	186	-	-	200	-	192	200	202	196
4.75	186	-	-	-	-	-	-	188	-	-	200	-	190	200	205	195
<u>APRES</u>																
0.1	165	187	165	180	202	200	197	190	191	210	195	192	195	200	200	193
0.2	175	180	161	180	202	195	192	185	188	206	190	190	183	200	205	189
0.3	170	180	159	175	195	190	187	185	184	204	190	190	180	195	200	186
0.4	160	175	158	175	190	181	180	180	185	202	180	185	175	195	200	181
0.5	160	170	157	172	190	175	176	180	180	200	175	187	170	190	195	178
0.75	152	153	139	165	170	165	165	162	174	194	160	172	160	185	178	166
1.25	138	138	123	152	159	148	157	151	165	178	143	151	138	167	161	151
1.75	128	129	108	140	149	139	146	140	156	168	156	142	124	153	153	141
2.25	125	125	102	132	142	132	140	134	145	164	132	135	119	146	150	135
2.75	124	127	99	126	140	128	137	130	133	160	129	128	114	140	142	130
3.25	123	118	96	116	135	126	136	129	128	157	128	130	120	135	141	128
3.75	121	116	96	118	132	124	135	128	123	153	128	132	123	127	140	126
4.25	118	114	96	115	132	123	130	132	121	157	127	132	121	130	139	126
5	120	112	96	118	132	122	128	135	119	161	126	132	120	135	138	126
6	115	114	95	108	130	118	130	124	118	153	128	130	118	131	150	124
7	116	110	93	99	126	114	125	124	122	148	124	120	115	123	140	120
8	113	110	91	90	126	116	127	124	121	146	120	120	108	124	132	118
9	110	110	91	90	124	112	126	122	119	141	116	120	108	114	136	116
10	116	110	93	88	122	114	122	124	109	146	115	120	108	119	132	116

Les rythmes maximums entre 12 et 25 ans varient de 180 à 210 battements par minute, la moitié des chiffres obtenus étant comprise entre 190 et 200. Il semble que ces valeurs élevées ne puissent plus être obtenues après l'âge moyen.

BIBLIOGRAPHIE

1. E. C. SCHNEIDER. — *Military Surgeon*, 1923, LII, p. 18.
2. E. G. SCHROEDER and W. W. TUTTLE. — *Arbeitsphysiol.*, 1931, IV, p. 443.
3. Y. HENDERSON, H. W. HAGGARD and F. S. DOLLEY — *Am. J. Physiol.*, 1927, LXXXII, p. 512.
4. F. G. BENEDICT and E. P. CATHCART. — *Carnegie Inst. of Washington*, Pub. No. 187, 1913.
5. E. H. CHRISTENSEN. — *Arbeitsphysiol.*, 1931, IV, 453.
6. E. P. BOAS and E. F. GOLDSCHMIDT. — *The Heart Rate*, Chas. C. Thomas, 1932.
7. F. S. COTTON and D. B. DILL. — *Am. J. Physiol.*, 1935, CXI, 554.
8. D. B. DILL, H. T. EDWARDS and J. H. TALBOTT. — *J. Physiol.*, 1932, LXXVII, p. 49.
9. L. BROUHA, W. B. CANNON and D. B. DILL. — *J. Physiol.*, 1936, 87, p. 345.
10. F. JOURDAN and S. J. G. NOWAK. — *C. R. Soc. Biol. Paris*, 1934, CXVII, p. 234.
11. A.-B. FESSARD, A. FESSARD and H. LAUGIER. — *Le Travail Humain*, 1933, I, p. 152.
12. E. C. SCHNEIDER and C. B. CRAMPTON. — *Am. J. Physiol.*, 1935, CXIV, p. 473.
13. D. B. DILL, H. T. EDWARDS, P. S. BAUER and E. J. LEVENSON. — *Arbeitsphysiol.*, 1931, IV, p. 508



INFLUENCE DU GENRE DE TRAVAIL SUR L'APPRÉCIATION DES GRANDEURS TEMPORELLES

par S. KORNGOLD.

BUT. — Nous désirerions tout d'abord situer cette petite contribution à l'étude du sens du temps dans l'ensemble des travaux traitant du même sujet.

En 1923, H. Piéron a fait une mise au point particulièrement claire et complète des problèmes soulevés par l'étude du sens du temps. Nous ne pouvons mieux faire que de l'accepter comme guide et indiquer que notre travail entre dans ce qu'il appelle des appréciations des grandeurs temporelles (1).

Tout en nous efforçant de conserver à ce travail la rigueur expérimentale, nous avons essayé, dans l'organisation même de l'expérience, de nous rapprocher autant que possible des situations de la vie quotidienne, situations dans lesquelles, sans aucun repère objectif, le sujet est obligé d'apprécier la durée d'un travail qu'il exécute ou celle d'un repos.

ORGANISATION DE L'EXPÉRIENCE. — Le sujet avait à effectuer trois travaux manuels très différents :

- A) Travail monotone d'écriture (copie répétée sans arrêt d'un proverbe) ;
- B) Travail de poinçonnage ;
- C) Travail de tournage.

La consigne donnée pour les deux derniers travaux insistait autant sur la précision que sur la rapidité du travail (2). Les consignes relatives aux trois travaux étant données et chaque apprentissage effectué, l'expérimentateur disait au sujet :

(1) H. PIÉRON, « Les problèmes psychophysiologiques de la perception du temps », (*Année Psychologique*, 1923, t. XXIX, pp. 1-25.)

(2) Cf. description des appareils : J.-M. LAHY et S. KORNGOLD, « Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail », (*Travail Humain*, t. IV, n° 1, pp. 30-33.)

« Vous aurez à accomplir le mieux possible une série de ces petits travaux. Vous commencerez le travail indiqué au signal que je vais vous donner, comme celui-ci. (Démonstration à l'aide d'un signal acoustique.) Vous cesserez immédiatement de travailler lorsque vous entendrez le signal pour la seconde fois. A la fin de chaque travail, vous me direz le temps que vous croyez avoir mis pour l'exécuter. Pour vous faciliter cette appréciation du temps, je vais vous montrer la durée d'une minute. Elle s'écoulera entre les deux signaux que vous allez entendre. » (L'expérimentateur fait deux fois de suite la démonstration d'une minute.)

L'expérience totale se composait de 2 séances, à 2 semaines environ d'intervalle, au cours desquelles chaque travail a été effectué plusieurs fois et notamment :

2 fois pendant 2 minutes, 2 fois pendant 5 minutes, 2 fois pendant 10 minutes.

Afin de rendre le repérage plus difficile, les exercices alternaient selon l'ordre suivant :

1^{re} séance : A - B - C - B - C - A - C - A - B.

2^e séance : C - B - A - B - A - C - A - C - B.

A ceci s'ajoutait l'alternance des durées elles-mêmes, fixée dans l'ordre suivant (temps en minutes).

	1 ^{re} séance	2 ^e séance
A) Travail monotone d'écriture	2- 5-10	5-10-2
B) Travail de poinçonnage	10- 2-5	10- 2-5
C) Travail de tournage	5-10-2	2- 5-10

Ce qui fait 18 expériences partielles.

Outre les 9 expériences relatives à l'appréciation de la durée des travaux, chaque séance comportait 2 expériences se rapportant à l'appréciation du temps vide. La durée réelle du temps vide était de 10 minutes pour chaque expérience ; l'une d'elles se situait au commencement, l'autre à la fin de chaque séance, c'est-à-dire immédiatement avant et après la série des travaux. La durée totale réelle de 2 séances comportait donc environ 3 heures qui se décomposaient comme suit :

Somme des durées des travaux : 102 minutes.

Somme des durées des temps vides : 40 minutes.

Consignes, explications et réponses du sujet : environ 40 minutes.

Total : 182 minutes.

Les sujets qui ont bien voulu se soumettre à des expériences longues et fatigantes constituaient un groupe homogène, en majorité étudiants des facultés ou aides de laboratoire ; ils étaient au nombre de 24. Nous

remercions ici notre camarade A. Manoïl, qui a collaboré avec nous à l'organisation de cette recherche et qui a procédé lui-même à une partie des expériences.

RÉSULTATS NUMÉRIQUES. — Nous avons calculé d'abord les moyennes des appréciations données par tous les sujets au cours de différents travaux ainsi qu'au cours des temps vides. Le tableau I en présente les résultats. On remarque que les moyennes ne s'éloignent nulle part d'une manière sensible des durées réelles et qu'en outre, sauf de rares exceptions, elles marquent une sous-estimation de la durée. Nous ne nous arrêterons pas trop longtemps sur la discussion de ce tableau car, après une analyse plus approfondie des données expérimentales immédiates, c'est-à-dire des valeurs individuelles, les résultats globaux qu'il présente s'avéreront capables de conduire à des interprétations complètement erronées. Nous signalons incidemment ce fait, simplement pour montrer comment le calcul des moyennes, appliqué aveuglément à une série numérique, peut donner une fausse image du phénomène que l'on désire étudier. En effet, déjà au cours des expériences, nous avons remarqué chez certains sujets une tendance générale à surestimer la durée du travail, chez d'autres à la sous-estimer. Étant donné le nombre et la variété des expériences, l'attitude de surestimation ou de sous-estimation pouvait ne pas se maintenir dans chaque expérience particulière. Il a fallu donc adopter un critère pour ranger le sujet dans l'une ou l'autre catégorie d'attitudes. Nous avons pensé que le meilleur procédé pour aboutir à cette division en 2 groupes serait de faire la somme des durées appréciées par le sujet au cours de 18 expériences relatives aux différents travaux. Si cette somme dépasse la somme des durées réelles (102 minutes), le sujet peut être considéré comme surestimant ; si elle ne l'atteint pas, le sujet entre dans la catégorie des sous-estimants. Ce critère de séparation des sujets en deux catégories s'est montré tout à fait satisfaisant : 9 sujets qui surestimaient nettement les grandeurs temporelles formaient le groupe I, 15 autres qui les sous-estimaient nettement composaient le groupe II. La moyenne du groupe I était de 119 minutes, celle du groupe II de 79 minutes.

L'attitude individuelle au cours des expériences relatives à l'appréciation du temps fut, à quelques exceptions près, identique à celle qu'on notait pour des temps de travail. La durée totale réelle des temps vides étant de 40 minutes, la moyenne du groupe I est de 49 minutes, celle du groupe II est de 35 minutes.

Pour mieux justifier cette division en deux groupes d'attitudes, nous donnons dans le tableau II les deux séries de valeurs qui ont servi pour le calcul des deux moyennes.

TABLEAU I.

Moyennes des durées apprécées au cours des différents travaux et au cours des temps vides.

Genre de travail	A Travail monotone de copie		B Travail de poinçonnage		C Travail de tournage		Temps vide			
							1 ^{re} séance		2 ^e séance	
Durées réelles / Ordre de séances	1 ^{re}	2 ^e	1 ^{re}	2 ^e	1 ^{re}	2 ^e	I ^{re} expérience	II ^e expérience	I ^{re} expérience	II ^e expérience
2 minutes	2 m. 5 sec.	1 m.50 sec.	1 m.59 sec.	2 m.28 sec.	1 m.49 sec.	1 m.50 sec.	»	»	»	»
= 120 secondes	= 125 sec.	= 110 sec.	= 119 sec.	= 148 sec.	= 109 sec.	= 110 sec.	»	»	»	»
5 minutes	4 m.35 sec.	4 m.35 sec.	4 m.30 sec.	4 m.39 sec.	4 m.18 sec.	5 m.14 sec.	»	»	»	»
= 300 secondes	= 275 sec.	= 275 sec.	= 270 sec.	= 279 sec.	= 258 sec.	= 314 sec.	»	»	»	»
10 minutes	9 m.10 sec.	9 m.13 sec.	8 m.55 sec.	8 m.57 sec.	9 m. 3 sec.	9 m.17 sec.	9 m. 8 sec.	10 m. 22 sec.	10 m. 28 sec.	10 m. 14 sec.
= 600 secondes	= 550 sec.	= 553 sec.	= 535 sec.	= 537 sec.	= 543 sec.	= 557 sec.	= 548 sec.	= 622 sec.	= 628 sec.	= 614 sec.

TABLEAU II

Somme des durées des différents travaux et somme des durées des temps vides appréciées par les deux groupes des sujets (1).

Groupe I : 9 sujets surestimant les durées.

Groupe II : 15 sujets sous-estimant les durées.

GROUPE I (9 sujets)			GROUPE II (15 sujets)		
Expé- riences Sujet	Travaux	Temps vides	Expé- riences Sujet	Travaux	Temps vides
A	106 minutes	44 minutes	J	56 minutes	27 minutes
B	106 —	42 —	K	61 —	33 —
C	110 —	58 —	L	62 —	40 —
D	110 —	44 —	M	68 —	48 —
E	113 —	51 —	N	68 —	42 —
F	116 —	43 —	O	71 —	36 —
G	120 —	38 —	P	77 —	35 —
H	136 —	73 —	Q	82 —	27 —
I	155 —	50 —	R	82 —	20 —
			S	85 —	34 —
			T	90 —	31 —
			U	92 —	39 —
			V	96 —	35 —
			W	98 —	28 —
			X	98 —	42 —
Moy. ar.	119 minutes	49 minutes	Moy. ar.	79 minutes	35 minutes

Une fois cette division faite, il s'agissait de savoir :

1^o si elle est justifiée aussi en ce qui concerne l'appréciation des durées partielles ;

2^o quelle est la constance de l'appréciation :

- a) de la même durée réelle au cours du même travail,
- b) de la même durée réelle au cours des travaux différents,
- c) de la même durée réelle au cours des repos ;

3^o si le genre de travail influe particulièrement sur l'un ou l'autre sens de l'appréciation ;

4^o si la surestimation ou la sous-estimation est liée à la durée réelle.

1^o La division des sujets en deux groupes d'attitude se justifie-t-elle en ce qui concerne l'appréciation des durées partielles ?

(1) Rappelons que la somme des durées réelles était, pour l'ensemble des travaux, de 102 minutes, celle pour l'ensemble des temps vides était de 40 minutes.

TABLEAU III

*Comparaison des moyennes des durées appréciées au cours des différents travaux par les deux groupes de sujets.
(1^{re} séance.)*

GENRE DE TRAVAIL	COPIE		POINÇONNAGE		TOURNAGE	
Groupe des sujets Durées réelles	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.
2 minutes 120 secondes	2 m.39 sec. 159 sec. + 49 %	1 m.47 sec. 107 sec. - 1 %	1 m.58 sec. 118 sec. - 2 %	1 m.53 sec. 113 sec. - 6 %	2 m.27 sec. 147 sec. + 22 %	1 m.15 sec. 75 sec. - 37 %
5 minutes 300 secondes	6 m. 3 sec. 363 sec. + 21 %	4 m.26 sec. 216 sec. - 28 %	5 m.25 sec. 325 sec. + 8 %	3 m.50 sec. 230 sec. - 21 %	4 m.55 sec. 295 sec. - 2 %	3 m.52 sec. 232 sec. - 22 %
10 minutes 600 secondes	12m.30sec. 750 sec. + 25 %	6 m.38 sec. 398 sec. - 34 %	11m.7 sec. 667 sec. + 11 %	8 m. 6 sec. 486 sec. - 19 %	11m.40sec. 700 sec. + 17 %	7 m.28 sec. 448 sec. - 25 %

On peut répondre à cette question en examinant les tableaux III et IV. Nous y avons calculé pour chaque groupe de sujets la moyenne des appréciations relatives à la durée de chaque travail. Le pourcentage indique de combien la moyenne respective dépasse la durée réelle à apprécier (signe +) ou encore de combien elle lui est inférieure (signe -). Un fait important apparaît à l'analyse de ce tableau. Il y a une différence nette, et parfois même très accusée, entre les deux groupes et cette différence se maintient partout, sauf dans deux cas (poinçonnage, durée réelle 2 minutes; tournage, durée réelle 5 minutes). Dans ces deux cas, le groupe des surestimants aboutit à une sous-estimation d'ailleurs insignifiante. Il y a donc bien deux groupes de sujets, présentant des attitudes opposées dans l'appréciation des grandeurs temporelles.

2° Quelle est la constance de l'appréciation :

a) Lorsque la durée réelle est la même au cours du même travail?

TABLEAU IV

*Comparaison des moyennes des durées appréciées au cours des différents travaux
par les deux groupes de sujets.
(2^e séance.)*

GENRE DE TRAVAIL	COPIE		POINÇONNAGE		TOURNAGE	
Groupe de sujets Durées réelles	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.
2 minutes	2 m.30 sec.	1 m.31 sec.	3 m.17 sec.	1 m.58 sec.	2 m.37 sec.	1 m.17 sec.
120 secondes	150 sec.	91 sec.	197 sec.	118 sec.	157 sec.	77 sec.
	+ 25 %	— 24 %	+ 64 %	— 2 %	+ 31 %	— 36 %
5 minutes	6 m.23 sec.	3 m.50 sec.	5 m.	4 m.20 sec.	6 m.23 sec.	4 m.32 sec.
300 secondes	383 sec.	230 sec.	300 sec.	260 sec.	383 sec.	272 sec.
	+ 28 %	— 23 %	0 %	— 13 %	+ 28 %	— 9 %
10 minutes	12 m.13 sec.	7 m.20 sec.	11 m.10 sec.	7 m.40 sec.	11 m.43 sec.	7 m.24 sec.
600 secondes	733 sec.	440 sec.	670 sec.	460 sec.	703 sec.	444 sec.
	+ 22 %	— 27 %	+ 12 %	— 23 %	+ 17 %	— 26 %

Nous avons abordé l'examen de cette question en calculant les coefficients de corrélation (formule de Pearson) entre les appréciations de durées identiques correspondant au même travail pendant 2 séances.

Le tableau V montre deux phénomènes assez curieux :

1^o La constance de l'appréciation de la durée est particulièrement élevée pour le travail monotone d'écriture, c'est-à-dire là où l'attention peut le plus facilement se libérer du travail. Elle diminue considérablement avec les travaux absorbants, tout en restant néanmoins satisfaisante.

2^o La constance diminue pour la durée intermédiaire (5 minutes) et cette diminution se répète pour chacun des trois travaux. Le sujet adopte probablement un étalon personnel d'appréciation, étalon en relation avec les durées longues et courtes, et il essaye de situer la durée intermédiaire entre ces deux extrêmes, ce qui explique les fluctuations. Nous avons d'ailleurs remarqué, au cours des expériences, plus d'hésitation dans les réponses pour les durées intermédiaires que pour les deux autres durées.

b) Lorsque la durée réelle est la même au cours des travaux différents ?

TABLEAU V

*Constance de l'appréciation des grandeurs temporelles.
Corrélations entre les appréciations de la même durée au cours de deux séances.*

Genre de travail \ Durées réelles	120 sec.	300 sec.	600 sec.
Travail monotone de copie	+ 0,809 ± E. p. 0,048	+ 0,649 ± E. p. 0,079	+ 0,806 ± E. p. 0,048
Travail de poinçonnage	+ 0,447 ± E. p. 0,108	+ 0,422 ± E. p. 0,111	+ 0,513 ± E. p. 0,101
Travail de tournage.	+ 0,643 ± E. p. 0,079	+ 0,323 ± E. p. 0,121	+ 0,465 ± E. p. 0,106

Le tableau VI montre, dans l'ensemble, des coefficients de corrélation assez élevés. On peut donc déclarer assez satisfaisante la constance de l'attitude « sous-estimante » ou « surestimante », surtout si l'on considère le nombre restreint de sujets, la variété des expériences et le délai qui a séparé les deux séances.

c) Lorsque la durée est la même au cours du repos?

On constate le même fait en ce qui concerne les temps vides. Les coefficients sont à peu près de même valeur que ceux des tableaux V et VI. Nous ne voyons rien dans cette étude qui permette de soutenir la thèse que l'appréciation de la durée pleine diffère essentiellement de celle de la durée vide.

3° Le genre de travail influe-t-il sur l'un ou l'autre sens de l'appréciation ?

Envisageons d'abord l'hypothèse que le genre de travail allonge ou raccourcit l'appréciation des grandeurs temporelles, quelle que soit la tendance naturelle du sujet. S'il en était ainsi, dans certains travaux, la *surestimation la plus élevée* du groupe I devrait être concomitante de la *plus petite sous-estimation* du groupe II (cas d'allongement de la durée) ou, inversement, la *plus petite surestimation* du groupe I devrait accompagner la *sous-estimation la plus élevée* du groupe II (cas de raccourcissement de la durée). Les tableaux VIII et IX montrent qu'il n'en est rien. Non seulement aucun fait ne vient confirmer cette hypothèse, mais, la première impression de la dispersion fortuite des signes étant passée, on remarque que les *plus fortes surestimations* du groupe I alternent presque toujours avec les *plus fortes sous-estimations* du groupe II pour le même travail, celui d'écriture. Nous avons essayé d'examiner ce phénomène

Constance de la tendance à la surestimation ou à la sous-estimation.
Corrélations entre les appréciations de mêmes durées au cours de différents travaux.

[illegible]

TABLEAU VII

Constance des appréciations des temps vides.

Ordre des séances	1 ^{re}			2 ^e	
	N ^o d'expérience	1 ^{re}	II ^e	1 ^{re}	II ^e
2 ^e	2 ^e	$\pm 0,513$ $\pm E. p. 0,101$	$\pm 0,691$ $\pm E. p. 0,068$	$\pm 0,472$ $\pm E. p. 0,103$	»
	1 ^{re}	$\pm 0,565$ $\pm E. p. 0,092$	$\pm 0,543$ $\pm E. p. 0,095$	»	
1 ^{re}	2 ^e	$\pm 0,693$ $\pm E. p. 0,068$	»		
	1 ^{re}	»			

par la composition du tableau X. Que signifie ce fait ?

Le travail de copie constitue, selon le témoignage de presque tous les sujets, le plus ennuyeux et le plus monotone des trois travaux. On serait donc tenté de supposer que, lorsqu'un travail crée chez le sujet un état psychique susceptible d'influencer l'appréciation des grandeurs temporelles, loin de s'exercer dans un sens quelconque *unique* (allongement, par exemple), cette influence ne fait qu'accentuer la tendance naturelle du sujet, tendance à la surestimation ou à la sous-estimation de la durée.

Il nous paraît d'une grande importance d'attirer ici l'attention sur un point précis du problème. Nous avons parlé, dès le début, de l'*appréciation* et non pas de la *sensation* de durée. Le mot même implique la notion d'un acte intellectuel très complexe, d'un jugement qui s'élabore par l'autoobservation, la comparaison et la critique des sensations de durée. La plupart de nos sujets, en remplissant un questionnaire qui leur a été soumis après l'expérience, décrivent distinctement toutes les étapes de cet acte. En reconstituant l'élaboration complexe de ce jugement, on s'étonne souvent qu'elle ne retarde pas davantage la promptitude de ce dernier. Plus les durées à apprécier sont longues, plus l'appréciation que l'on porte sur elles s'éloigne de la sensation immédiate et devient une synthèse d'une longue série d'opérations intellectuelles. Où donc doit être situé le facteur qui détermine la tendance à la surestimation ou à la sous-estimation de la durée ? De prime abord, il faut le chercher dans « le complexe psychophysiologique que présente le sujet auquel nous

Allongement dans l'appréciation des grandeurs temporelles.

Légende	1 ^{re} séance	<i>la plus grande surestimation</i> : \overline{Sr}
		<i>la plus petite sous-estimation</i> : \underline{Ss}
	2 ^e séance	<i>la plus grande surestimation</i> : \overline{Sr}
		<i>la plus petite sous-estimation</i> : \underline{Ss} .

Genre de travail Durées réelles	A) Copie	B) Poinçonnage	C) Tournage
120 sec.	Sr Ss	\overline{Sr} \overline{Ss}	
300 sec.	S \overline{Sr}^*	Ss	\overline{Sr}^* \overline{Ss}
600 sec.	Sr \overline{Sr}	Ss \overline{Ss}	

(*) Valeurs *ex æquo* : cf. Tableau IV.

Mais, dans l'appréciation définitive, cette tendance de « base » se complique d'une correction que lui apporte le sujet au cours de la série des opérations intellectuelles. Nous reviendrons sur ce point dans le chapitre des introspections. Nous y verrons que cette correction se fait non seulement sur la base des repères objectifs que le sujet croit pouvoir trouver, mais aussi en liaison avec certains traits de son comportement psychique, tels que l'anxiété, la scrupulosité, l'impatience.

4^o La surestimation ou la sous-estimation des grandeurs temporelles est-elle en rapport avec la durée réelle à apprécier?

(1) *Année Psychologique*, 1927, XXVIII, pp. 186-204 ; cf. aussi H. PIÉRON, ouvrage cité, pp. 17-18.

TABLEAU IX

Raccourcissement dans l'appréciation des grandeurs temporelles.

Légende $\left\{ \begin{array}{l} 1^{\text{re}} \text{ séance } \left\{ \begin{array}{l} \text{la plus petite surestimation : } S_r \\ \text{la plus grande sous-estimation : } S_s \end{array} \right. \\ 2^{\text{e}} \text{ séance } \left\{ \begin{array}{l} \text{la plus petite surestimation : } \overline{S_r} \\ \text{la plus grande sous-estimation : } \overline{S_s} \end{array} \right. \end{array} \right.$

Genre de travail Durées réelles	A) Copie	B) Poinçonnage	C) Tournage
120 sec.	$\overline{S_r}$	S_r	$\begin{matrix} S_s \\ \overline{S_s} \end{matrix}$
300 sec.	$\begin{matrix} S_s \\ \overline{S_s} \end{matrix}$	$\overline{S_r}$	S_r
600 sec.	$\begin{matrix} S_s \\ \overline{S_s} \end{matrix}$	$\begin{matrix} S_r \\ \overline{S_r} \end{matrix}$	

« L'observation montre qu'il y a une certaine grandeur de l'intervalle t où θ devient $= t$, où, par conséquent, l'intervalle reproduit après très peu de temps est, en moyenne, égal à l'intervalle des impressions réelles. Si des deux côtés on s'éloigne de ce point d'indifférence, naturellement, des modifications reproductives de sens opposé se présentent : de grands espaces de temps sont reproduits plus petits et de petits espaces de temps sont reproduits plus grands qu'ils ne le sont réellement, ainsi que déjà l'observation immédiate de soi-même permet facilement de le reconnaître, en ce qui concerne des espaces de temps très grands et très petits (1). »

Après la discussion des travaux de Vierordt, de Mach, de Kollert, Lamprecht et Schmellert, Wundt situe ce point d'indifférence aux environs de 0,72 de seconde et il considère cette valeur comme une sorte de « constante psychique de la durée moyenne de reproduction et de l'estimation la plus sûre de l'intervalle », constante qui s'est développée sous l'influence des mouvements corporels les plus exercés (2). Plus récemment, Pavlow trouve l'étalon naturel de notre appréciation du temps dans les intervalles des ondes pulsatiles et il considère que nous pouvons

(1) W. WUNDT, *Éléments de Psychologie physiologique*, t. II, p. 321.

(2) *Ibidem*, p. 322.

TABLEAU X

Légende	1 ^{re} séance	la plus forte surestimation :	+
		la plus forte sous-estimation :	—
	2 ^e séance	la plus forte surestimation :	×
		la plus forte sous-estimation :	O

Genre de travail Durées réelles	A) Copie	B) Poinçonnage	C) Tournage
120 sec.	+	×	— O
300 sec.	+ — ×* O		×*
600 sec.	+ — × O		

(*) Valeurs *ex æquo*, cf. Tableau IV.

évaluer à peu près les intervalles compris entre 0,16 et 0,12 sec., et avec précision ceux entre 0,20 et 0,33 sec. (1). Quelle que soit la valeur de ce point d'indifférence, l'ordre de sa grandeur est tel qu'il élimine d'emblée de notre étude la possibilité d'envisager la question de la surestimation ou de la sous-estimation en fonction de la durée réelle. Les grandeurs temporelles à apprécier, telles que nous les avons adoptées, se trouvent bien au delà de la « constante psychique ». Wundt, d'ailleurs, le spécifie nettement : « La possibilité d'une estimation directe du temps cesse complètement, dès que nous nous écartons sensiblement de la mesure de temps qui nous est familière et concerne les mouvements cadencés que nous connaissons... Le sens du temps pour ces sortes de temps, plus considérables, ne souffre plus une comparaison avec la mesure de temps naturelle qui concerne les processus psychiques simples. » Ce sentiment de temps que Wundt appelle *rétrospectif* repose, selon lui, « sur la reproduction des représentations qui ont été présentes dans une certaine étendue de temps (2). »

(1) PAVLOV, « Sur le rôle de l'énergie des ondes pulsatiles dans la perception immédiate du temps ». (*Journal de Psychologie*, 1928, XXX, 4, 5, pp. 391-424.)

(2) WUNDT, ouvrage cité, pp. 324-325)

Néanmoins, quoique la vérification de la loi sur la sous-estimation ou la surestimation, en fonction de la durée réelle, se trouve ainsi en dehors des cadres de la présente étude, nous voudrions signaler deux faits que révèle l'examen des tableaux III et IV.

1° Les plus fortes surestimations du groupe I (+ 64 %, + 49 %, + 31 %, + 28 %, + 28 %) correspondent aux durées réelles de 2 et 5 minutes.

2° Les plus petites sous-estimations (— 1 %, — 2 %, — 2 %, — 6 %, — 9 %, — 13 %) se rapportent aussi aux mêmes durées.

On ne rencontre aucun de ces deux phénomènes pour la durée de 10 minutes.

RAPPORT ENTRE LA RAPIDITÉ ET LA PRÉCISION DANS UN TRAVAIL MANUEL ET L'APPRÉCIATION DES GRANDEURS TEMPORELLES.

M. Guyau, dans son livre *La Genèse de l'idée du temps*, remarque très justement que l'estimation de la durée « offre un caractère d'essentielle relativité (1) ». Non pas qu'elle soit régie par un libre arbitre des appréciations individuelles, mais « les rapports de représentations, d'émotions et de volition qui influent sur le sentiment de la durée » sont extrêmement nombreux. Entre autres facteurs, il insiste sur « le nombre d'images représentées, sur la vitesse de leur succession et sur l'intensité de notre attention à ces images (2) ».

Tous ces facteurs étant particulièrement rebelles à la détermination expérimentale, nous avons pensé tourner la difficulté en créant, par le genre de travail imposé, des états psychiques correspondant tantôt à la rapide succession des images, tantôt à un effort long et soutenu de l'attention concentrée. Les travaux d'écriture et de poinçonnage répondent surtout à la première condition, le travail de tournage nécessite un grand effort d'attention. Il était dès lors intéressant de savoir s'il y a une différence de travail entre les deux groupes des sujets. Nous avons donc calculé, pour chaque durée réelle et pour chaque séance, les moyennes du rendement des deux groupes, notamment :

1° Rapidité du travail : a) Nombre de fois que la phrase était copiée ;
b) nombre de trous perforés à la poinçonneuse.

2° Précision du travail : a) Nombre d'erreurs et durée des erreurs dans le travail du tournage.

Le tableau XI présente les résultats de ce sondage. On remarque :

1° qu'en ce qui concerne la rapidité du travail, le groupe des surestimants dépasse partout le groupe des sous-estimants ;

2° que, dans la précision du travail, le groupe des surestimants donne encore des résultats supérieurs à celui des sous-estimants ;

(1) M. GUYAU, *La genèse de l'idée de temps*, p. 85.

(2) *Ibidem*, p. 86. Cf. aussi : J.-M. LAHY. « La notion de temps chez les combattants. » (*La Grande Revue*, 22^e Année, N^{os} 7 et 8, pp. 45-61 et 241-255).

TABLEAU XI

Rapport entre la rapidité et la précision dans un travail manuel et l'appréciation des grandeurs temporelles.

Durées réelles		120 secondes				300 secondes				600 secondes			
Ordre des séances		1 ^{re}		2 ^e		1 ^{re}		2 ^e		1 ^{re}		2 ^e	
Groupe des sujets.		I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.	I Surest.	II Sous-est.
Rapidité. Nombre de copies.		11,2	10,2	12,8	10,6	27,8	26,1	28,5	25,6	53,2	48,6	57,6	51,2
Rapidité. Nombre de trous perforés au poinçonnage.		77,2	68,8	84,6	70	201,4	199	221,8	174,6	306,5	297,1	398,7	299,8
Précision au tournage	Nombre d'erreurs	1,7	4,7	0,1	2,6	7,5	11,9	4,3	12,6	17,2	34	8,2	26,7
	Durée des erreurs.	3,4	42,6	3,8	24,5	36	103,2	31,2	123,7	79,2	228,6	81,3	207,2

3^o que le phénomène, quoique plus ou moins marqué, se répète néanmoins pour chaque séance, pour chaque travail et pour chaque durée ;

4^o qu'il augmente de netteté pour la durée de 10 minutes, fait naturel car, avec l'accroissement de la quantité du rendement, la différenciation des deux groupes se manifeste plus aisément.

Il est donc infiniment probable que l'appréciation des grandeurs temporelles est en rapport direct avec la quantité du travail fourni et en rapport avec l'effort d'attention déployé dans une unité de temps. Ce dernier fait est surtout intéressant, car il prouve le contraire de ce que l'on croit savoir de l'expérience quotidienne (1). Selon les résultats expérimentaux, les sujets capables d'un long effort d'attention soutenue *surestiment* la durée de cet effort.

Tout ce que nous venons d'exposer ne doit nullement être considéré comme des résultats définitivement établis. Il n'en peut être ainsi, étant donné le nombre relativement restreint de sujets. Il peut se faire que de nouvelles expériences, mieux agencées et plus vastes, infirment certaines parties des conclusions précédentes. Notre seule excuse est que nous ne les considérons pas comme définitives, mais plutôt comme de nouvelles hypothèses pouvant servir de point de départ pour des recherches ultérieures.

LES INTROSPECTIONS. — Il peut être intéressant de rapporter ici, à côté des données objectives, les témoignages subjectifs sur les processus psychiques au cours des expériences. Sauf un seul, tous les sujets essaient sciemment de trouver un moyen de repérage objectif susceptible de les aider pour l'appréciation des grandeurs temporelles. Ils comptent la respiration, les battements cardiaques, se rapportent à la minute présentée au début de l'expérience, tentent de fractionner le travail en unités de durée qu'ils additionnent ensuite. Deux d'entre eux, d'une manière tout à fait indépendante, créent une représentation identique, celle de l'aiguille d'une montre avançant sur le cadran. Tous ces essais se font de façon un peu désordonnée, s'avèrent trop difficiles à poursuivre au cours du travail, sont abandonnés puis repris avec des modifications dans la

(1) « Généralement, un temps dépensé à un travail attentif nous apparaît court dans le souvenir, mais c'est seulement parce que les représentations qui ont déployé leur effet à cette occasion se trouvent dans une connexion si bien liée, qu'elles s'éveillent facilement les unes les autres par la représentation. De cette manière, après son déroulement, l'étendue tout entière de temps nous est présente, sans difficulté, dans une image totale. » (W. WUNDT, ouvrage cité, p. 325.)

« L'idée de durée implique, en effet, l'idée de mesure. Or, pour mesurer le temps, l'esprit doit mettre en présence et des images empruntées à l'expérience passée et l'objet de sa mesure. Il faut donc que deux images au moins coexistent dans l'esprit ou se juxtaposent avec une grande rapidité. Lorsque l'attention est fixée, un tel travail devient impossible, c'est pourquoi, dans l'état de monodéisme, le temps semble s'écouler très vite. » (J.-M. LAHY, ouvr. cité, p. 252.)

Toutes ces analyses, croyons-nous, ne tiennent pas suffisamment compte de la différence entre la *sensation* et l'*appréciation* de la durée.

forme du repérage et, en somme, comme nous l'avons vu par les données numériques, ne changent pas outre mesure l'attitude « sous-estimant » ou « surestimant » du sujet, ni la constance de son appréciation.

Sur 24 sujets, 2 seulement ont donné, au cours de la deuxième séance, des signes visibles d'énervement et d'impatience. Il n'est pas sans intérêt de signaler que ces deux sujets se trouvent parmi ceux qui sous-estiment le plus les grandeurs corporelles. La somme de leurs appréciations comporte respectivement 56 et 68 minutes pour la durée totale réelle de 102 minutes (cf. tableau II, sujets J et N). Le comportement d'impatience et d'ennui n'est donc pas fatalement lié à la surestimation de durée, comme on le croit généralement.

D'autre part, plusieurs sujets se trouvent dans la catégorie des sous-estimants par suite d'une correction (en moins) qu'ils apportent à la sensation primitive de durée. D'autres, qui témoignent la même tendance à la correction, se trouvent encore dans le groupe des surestimants, malgré le raccourcissement qu'ils impriment à chaque appréciation. Fait caractéristique : cette attitude d'anxiété provoquée par la crainte de trop allonger la durée à apprécier est signalée dans leur introspection par 5 sujets que nous connaissons bien par ailleurs et qui se distinguent tous les cinq par leur scrupulosité et leur méticulosité presque excessives. L'un d'eux hésitait même longtemps avant d'annoncer chacune des 22 appréciations. On voit ainsi que l'appréciation des grandeurs temporelles n'est pas un acte simple ; mais, faisant intervenir les fonctions intellectuelles d'observation, de comparaison, de doute et de critique, il est un acte social de jugement plutôt que l'expression verbale d'une sensation.

La majorité des sujets considèrent le travail de tournage comme le plus intéressant, donc le plus absorbant et, de ce fait, le moins commode pour l'appréciation de la durée. Mais d'autres, au contraire, trouvent que, par l'unité d'activité qu'il exige, il rend cette appréciation plus facile. D'autres encore estiment que l'appréciation la plus aisée se fait au repos ou encore au travail de poinçonnage. Il n'y a donc aucune uniformité des impressions à ce point de vue.

Trois sujets ont accusé, pendant une des deux séances, une fatigue et un état de sommeil dus à des causes extérieures à l'expérience. On observe, dans les trois cas, un léger allongement des appréciations par rapport à celles de la séance normale.

LES CONDUCTEURS DE « POIDS LOURDS » ANALYSE DU MÉTIER, ÉTUDE DE LA FATIGUE ET ORGANISATION DU TRAVAIL

par Bernard LAHY.

SOMMAIRE :

- I. — La position du problème.
- II. — Analyse du travail.
- III. — Préparation des expériences et choix des tests.
- IV. — Marche des expériences.
- V. — Résultats.
- VI. — Conclusions.

I. — LA POSITION DU PROBLÈME.

Le problème de la sécurité dans les transports sur route dépend, d'une part, de conditions techniques que nous n'envisagerons pas ici et, d'autre part, de l'aptitude professionnelle des conducteurs. La connaissance de cette aptitude peut être donnée par les méthodes ordinaires de la sélection professionnelle des travailleurs, sous la réserve toutefois que les conditions générales du travail n'entraînent pas les conducteurs à un surmenage de nature à fausser l'étude psychologique de ce métier.

L'application de la loi de 8 heures, puis de la semaine de 40 heures, les mesures de prévention des accidents protègent en général suffisamment le travailleur pour que l'on puisse considérer comme normales, au point de vue physiologique et psychologique, les conditions du travail industriel. Mais ici il s'agit d'une industrie nouvelle, dont le statut professionnel ne semble pas encore avoir été établi.

La question préalable qui se pose est donc de savoir si le travail accompli n'exige pas d'efforts anormaux de la part du chauffeur.

Le problème est entièrement nouveau ; à notre connaissance, aucune recherche n'a été effectuée concernant la fatigue psychophysiologique du conducteur de transport à grande distance par la route.

Pourtant, cette industrie se développe avec rapidité et, parallèlement, nous constatons l'augmentation des accidents sur les routes et dans les villes.

Notre intention étant de poursuivre les recherches jusqu'à l'épuisement du problème, nous considérons le présent travail comme une recherche préliminaire (1).

Nous commencerons ces études par les conducteurs de camions lents et lourds appartenant à la première des catégories que nous avons distinguées en faisant l'analyse professionnelle.

Il existe, en effet, correspondant aux divers besoins commerciaux et à la spécialisation des sociétés de transports, plusieurs sortes de transports routiers.

A) *Transports à grande distance :*

1^o Camions ou tracteurs lents, pouvant transporter de 12 à 15 tonnes à la vitesse commerciale de 35-40 kilomètres.

2^o Camions lourds et rapides, de 8 à 12 tonnes, dont la vitesse peut atteindre 90 kilomètres à l'heure.

B) *Transports locaux et services de livraisons à domicile :*

1^o Par camions.

2^o Par camionnettes.

La Société qui nous a aidé à poursuivre cette enquête assure la liaison par route entre Paris et certaines grandes villes de France. Elle utilise de puissants tracteurs à moteurs Diesel-Saurer, qui entraînent une remorque d'un tonnage de 14 tonnes (fig. 1).

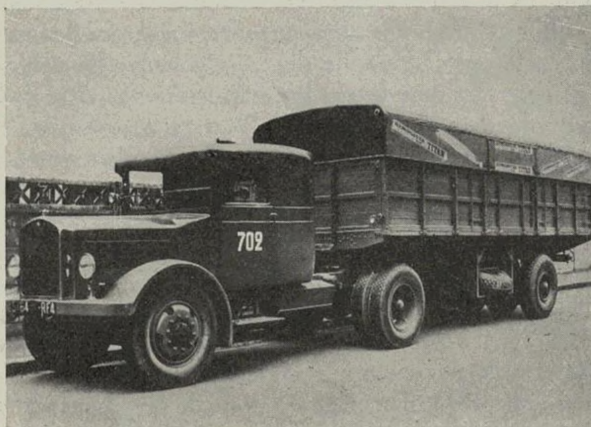


FIG. 1.

(1) Depuis que nous avons fait cette étude, des dispositions législatives ont été prises pour modifier les conditions de travail des conducteurs de Poids Lourds. On envisage de soumettre ces travailleurs aux mêmes règles que les agents des Chemins de Fer. Une nouvelle enquête ne sera donc opportune qu'après la fixation des nouvelles conditions du travail.

II. — ANALYSE DU TRAVAIL.

L'analyse du travail a été réalisée par la conduite sur route et au moyen de conversations avec des conducteurs de Poids Lourds, conversations « dirigées » selon un plan d'étude.

Les détails d'une analyse d'un métier sont toujours longs et fastidieux pour le lecteur. Nous ne donnerons ici que ce qu'il importe de connaître pour suivre nos expériences. Voici en quoi consiste une « course » de Paris à X... et retour.

Le jour A, les deux conducteurs qui composent une équipe doivent se rendre, vers 9 heures du matin, au garage pour mettre au point leur tracteur ; la remorque s'y trouve toute chargée, parfois même plombée.

Ils prennent un « casse-croûte » et partent entre 10 et 11 heures. Pour rejoindre la grand'route, ils doivent emprunter les boulevards extérieurs, la traversée du centre de Paris étant interdite aux véhicules de ce genre, et normalement, sans aucune interruption, les conducteurs effectuent la première étape à la moyenne de 35 kilomètres ; ils arrivent donc à V... (200 km.) à l'heure du dîner.

Après s'être restaurés, mais sans prendre plus de repos que la durée du repas, ils repartent pour arriver le jour B, entre 5 et 7 heures du matin, à X... Cette seconde étape de 250 kilomètres qu'il leur faut faire dans la nuit, par tous les temps, est longue et monotone.

A X..., ils peuvent se reposer dans leur camion une heure ou deux, jusqu'à l'ouverture des chantiers, s'ils ont gagné du temps pendant le trajet.

Ici, leur travail se complique. Après un effort de 16 à 18 heures de route, ils vont faire des livraisons dans X... et dans les environs, jusqu'à des localités situées à 80 kilomètres.

Seulement, dans la plupart des cas, pour effectuer rapidement leurs livraisons et pouvoir ainsi repartir le soir, il faut que ces hommes aident ou accomplissent seuls le déchargement de leur remorque : 14 tonnes de marchandises diverses, souvent par petits paquets.

Un déjeuner « sur le pouce » et ils continuent leur travail de débardeurs ; enfin, le soir, ils se rendent, avant la fermeture des usines, dans l'une d'elles pour faire charger dans leur remorque 14 tonnes de fret de retour.

A ce moment commence le retour, c'est-à-dire la partie la plus pénible du métier que nous étudions. Un bon dîner, pris à quelques kilomètres de X..., n'est probablement pas un repos suffisant pour rétablir un organisme qui fonctionne depuis 35 heures. Il faut donc se relayer plus souvent qu'à l'aller.

C'est entre minuit et 5 heures du matin que se produisent le plus fréquemment les accidents. Une envie invincible de dormir, « le coup de pompe » comme on dit dans l'argot du métier, saisit le conducteur :

le tracteur décrit des zigzags, la remorque roule d'un bord de la route à l'autre et la collision avec un arbre réveille parfois l'homme placé au volant, les yeux grands ouverts, mais ne percevant plus rien depuis un certain temps déjà.

Au cours de notre enquête, nous nous sommes rendu compte que ces hommes, qui tous aiment leur métier et ne voudraient pas en prendre un autre, éprouvent une grande fatigue pour accomplir leur travail. Ils disent que cette impression commence le soir au départ de X... et c'est au petit jour que les accidents se produisent le plus souvent ; ils éprouvent des troubles d'ordre sensoriel, particulièrement visuel ou tactile. Ils nous ont décrit des cas d'hallucinations hypnagogiques. Ainsi, ils ont la sensation d'avoir les yeux ouverts et de voir la route devant eux, mais leurs mains ne sentent plus le volant et ils n'entendent plus le ronflement du moteur. L'un d'eux racontait qu'il lui arrive parfois de s'arrêter et de descendre au milieu de la route afin de s'assurer qu'elle est assez large pour permettre au camion de passer : il la voyait, en effet, par un rapprochement du point d'horizon, se rétrécir jusqu'à croire que les bords se touchaient.

III. — PRÉPARATION DES EXPÉRIENCES ET CHOIX DES TESTS.

Devant ces déclarations, confirmées d'ailleurs par les ingénieurs de la Société et par nos essais personnels de conduite dans des conditions identiques, nous avons décidé de porter notre attention uniquement sur la fatigue que peut éprouver un chauffeur « de poids lourds », en laissant momentanément de côté toute idée de sélection professionnelle.

La recherche psychotechnique de la fatigue industrielle ne peut se faire au laboratoire que lorsqu'il est possible de reconstituer toutes les conditions dans lesquelles s'effectue le travail en question. Devant l'impossibilité de procéder ainsi, puisqu'il s'agit d'un métier de transport, nous avons pensé que la seule solution pratique était de porter le laboratoire sur le lieu même du travail, c'est-à-dire sur la route. Nous avons donc aménagé une camionnette-laboratoire.

Étant donné qu'il ne fallait pas ralentir la marche commerciale du tracteur, il fut décidé que la camionnette suivrait le tracteur et qu'elle le rattraperait toutes les 3 heures pour prendre un des deux conducteurs et le tester sur la route.

Le choix des tests pouvant mesurer d'une façon sûre et constante des états quantitatifs et variables de fatigue est extrêmement délicat. Il n'existe pas, dans l'état actuel de nos connaissances physiologiques, de mesure simple des effets du travail ; la fatigue se manifeste de façons si complexes, si variées et touchant à toutes les fonctions de l'organisme, qu'il faudrait appliquer un nombre considérable de tests psychophysiologiques pour la déceler. Et même, si on utilisait tous ces tests, on ne mesu-

rerait plus la fatigue, car l'organisme humain possède une remarquable facilité de réparation superficielle qui permet une adaptation immédiate à des activités nouvelles. Cette difficulté du choix des tests, l'inexistence de leurs étalonnages, l'influence de facteurs qui modifient les effets du travail au point de masquer la fatigue, toutes ces conditions qui rendent si délicat l'emploi des tests, ont déjà été signalées par le Dr Dhers dans sa thèse de doctorat et dans un rapport fait à la VI^e Conférence Internationale de Psychotechnique.

Puisque la fatigue retentit sur de nombreuses fonctions physiologiques et psychologiques, nous avons retenu les tests qui, dans les conditions imposées pour effectuer notre expérience, étaient les plus aptes à mettre en évidence l'influence de la fatigue dans l'activité professionnelle. Des expériences de cet ordre ne doivent donc être considérées que comme des « sondages » qui préparent la voie à des recherches plus complètes.

Les tests que nous avons adoptés, qu'ils soient psychologiques ou physiologiques, se divisaient en deux groupes :

1^o Les tests qui, trop longs ou trop délicats pour être appliqués en route, n'ont été utilisés qu'au départ et au retour au laboratoire de Paris :

- a) prise de sang pour déterminer la réserve alcaline ;
- b) série de tests psychologiques mesurant diverses sortes de mémoire, l'attention, l'aptitude à exécuter les consignes simples, la répétition rapide d'un geste élémentaire (1) ;

c) attention diffusée.

2^o Les tests de route appliqués toutes les 6 heures au même sujet :

- a) analyse du pH urinaire (moyen sommaire mais précis de déterminer l'état de désagrégation des tissus sous l'influence du surmenage) ;
- b) tension artérielle par la méthode de Pachon ;

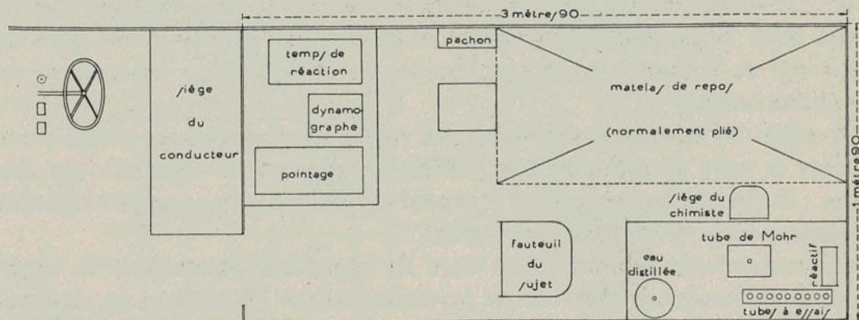


FIG. 2.

- c) temps de réaction simples (3 séries de 30 excitations pour déterminer la courbe de fatigabilité au moment de l'expérience) ;
- d) dynamographe pour la mesure de la force et de l'endurance ;

(1) Lorsque ces tests ont été appliqués deux fois pour ceux qui mesurent la mémoire on emploie les épreuves parallèles.

e) pointage en vue de mesurer la rapidité motrice dans un effort d'attention soutenue avec ajustement d'un geste simple.

Le laboratoire sur route fut installé dans un camion Berliet, de 3 t. 500. Dans la partie arrière, deux tables furent solidement fixées, sur lesquelles les appareils étaient immobilisés par des taquets. Un fauteuil pour le sujet, une chaise pour le chimiste, un rideau de séparation et un matelas pour permettre au personnel de se reposer à tour de rôle constituaient l'ameublement de ce laboratoire de fortune (fig. 2).

Les « mesures » chimiques ont été faites par M. G. Delaville, qui a bien voulu prendre la direction de cette partie des recherches. Nous avons été assisté par un aide, M. Blanchard, très familiarisé avec les examens physiologiques et psychologiques. Nous le remercions pour l'effort qu'il s'est imposé et la conscience avec laquelle il a opéré.

IV. — MARCHE DES EXPÉRIENCES.

1^o Le départ du tracteur étant fixé un mardi, nous avons convoqué au Laboratoire de Psychologie appliquée de l'École pratique des Hautes Études les deux conducteurs, le lundi matin, pour les examiner au repos. Ces deux hommes, dont l'un, P..., âgé de 29 ans, marié, sans enfant, est à la Société depuis deux ans, et l'autre, M..., 38 ans et célibataire, y est depuis un an, se prêtèrent de fort bonne grâce à nos expériences. Ils arrivèrent le matin sans avoir mangé et, s'étant reposés la veille, ils restèrent toute la journée au laboratoire, afin de se familiariser avec les appareils et subir la catégorie d'épreuves que l'on ne pouvait pas faire sur la route.

2^o Le mardi matin, de 8 h. 30 à 10 heures, les conducteurs furent testés dans la camionnette-laboratoire garée dans la cour d'une gare de Paris qui se trouve à proximité du garage et près d'un laboratoire de psychotechnique.

Aussitôt les épreuves terminées, les sujets se rendirent au garage pour vérifier la mise au point de leur machine, qui avait été effectuée par des aides ; ils prirent un repas léger et rapide et quittèrent le garage à 11 heures précises pour commencer leur voyage.

La camionnette-laboratoire, à bord de laquelle se trouvaient un ingénieur de la Société, le chimiste, le psychotechnicien, un aide et un conducteur, ne put quitter Paris que vers midi et demi. Nous avons donc déjeuné aux portes de la ville et n'avons rejoint le tracteur que vers 16 heures, un peu avant V...

3^o C'est à V... que nous avons fait subir la 2^e épreuve complète aux conducteurs M... et P... Il est à noter que ce dernier avait conduit sans relâche depuis Paris.

Nous avons dîné ensemble dans un de ces restaurants de camionneurs où la nourriture est simple, mais soignée. Nous voulions, en prenant nos

repas avec les conducteurs, connaître leur genre d'alimentation. Nous avons constaté que leur régime était très régulier et relativement sobre. Leurs repas ne s'écartaient pas du menu de ce dîner : potage, côtelette et jambon, pommes de terre, salade, fromage, dessert. La quantité de vin consommée était faible pour un métier de force : une bouteille de vin rouge à eux deux.

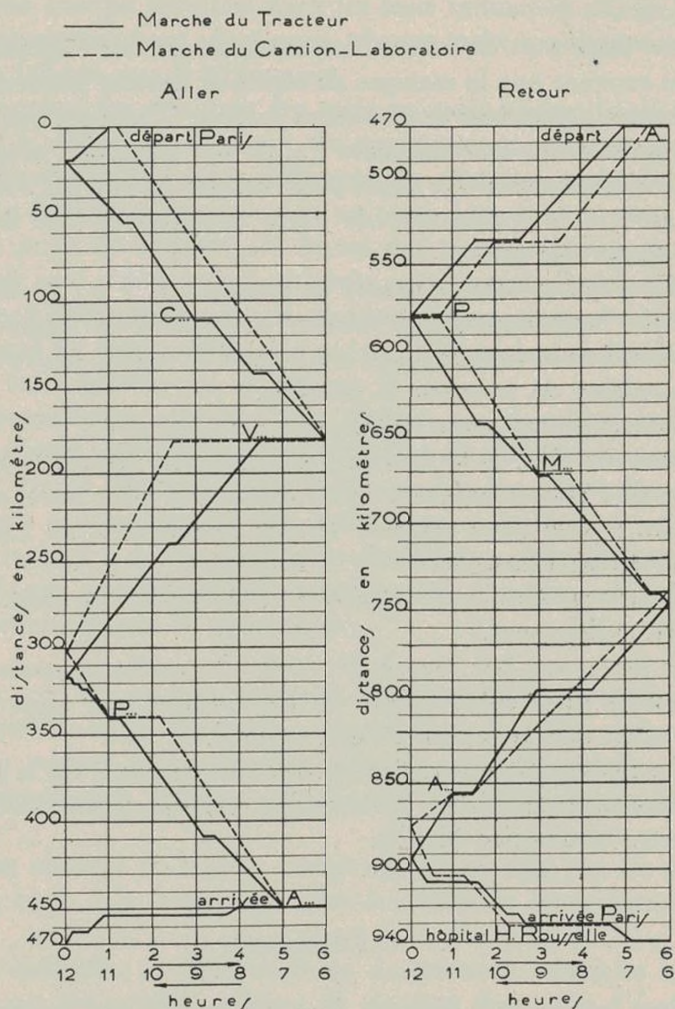


FIG. 3.

4° Le chauffeur M... ayant pris son tour de conduite, nous l'avons examiné au milieu de la nuit, à 0 h. 30.

5° A l'arrivée à X..., c'est P... qui sert le premier de sujet, car il venait de conduire depuis minuit et demi. M... fut examiné ensuite.

Il est à noter que les deux conducteurs n'accusaient aucune sensation de fatigue après cette course de 18 heures. Ils se reposèrent pourtant

une heure environ sur la couchette du tracteur et passèrent ensuite la matinée à la réparation d'un autre tracteur resté en panne la veille.

6° Après un déjeuner hâtif, ils allèrent livrer leur chargement à quelques kilomètres de X... De retour à 16 heures, ils firent charger leur remorque dans une usine. Cette fois, ils purent se reposer 2 heures, pendant que les employés effectuaient le chargement. Nous leur avons fait subir nos épreuves après ce repos et immédiatement avant leur départ, pour le retour.

7° Pendant cette nuit du retour, les conducteurs ont l'habitude de se relayer aussi souvent que le manque de sommeil devient intolérable pour celui qui conduit ; toutes les demi-heures parfois. C'est pourquoi, lorsque vers minuit nous avons fait descendre P... de son siège, il n'avait conduit que pendant deux heures. De plus, pour ne pas laisser M... seul, nous avons fait monter le conducteur de notre camionnette sur le tracteur pendant la durée des tests.

8° M... fut rejoint vers 2 heures et examiné à 3 h. 30 seulement, c'est-à-dire six heures après son dernier examen. Très fatigué, il s'est endormi au fond de la voiture jusqu'à 5 heures du matin, heure à laquelle nous avons rejoint de nouveau le tracteur.

9° A 8 heures, nous avons fait passer les tests à P...

10° Examen de M... à 11 heures ; il conduisait depuis 8 heures.

A l'entrée de Paris, nous avons laissé le tracteur aller livrer son chargement à C... ; nous nous sommes rendus directement au Laboratoire de l'Hôpital Henri-Rousselle.

11° A 15 heures, les deux conducteurs sont arrivés et nous les avons examinés immédiatement.

12° Nous les avons fait revenir le vendredi (matin et après-midi) et le samedi matin pour subir encore les épreuves et voir ainsi comment s'effectuait chez eux le retour à l'état normal.

La marche des expériences sur route se trouve résumée sur le graphique de l'automètre où sont portées les marches respectives du tracteur et de la camionnette-laboratoire (fig. 3).

V. — RÉSULTATS.

En étudiant les résultats obtenus dans les divers tests que nous avons employés, on constate qu'ils fournissent deux sortes de renseignements en ce qui concerne l'appréciation de la fatigue :

1° Certains tests ne portent pas trace de l'influence de la fatigue, ce qui n'indique forcément pas que les fonctions qu'on avait cherché à mesurer n'avaient pas été atteintes par cette fatigue, car il est probable que la réparation a été assez rapide pour en masquer l'influence. Ce sont : le pointage, le pointillage, les diverses formes de mémoire, l'attention concentrée, l'attention diffusée.

Nous nous proposons, pour élucider la réserve que nous venons de faire, d'imaginer et de réaliser des tests liés à l'exercice même de la profession. C'est ainsi que nous travaillons à la mise au point d'un volant dynamométrique pour camions.

2° Les autres tests, au contraire, montrent une variation dans les résultats, qui suit les variations de la fatigue. Les temps de réaction simples, le pH urinaire et le dynamographe entrent dans cette catégorie.

Rappelons que les résultats dans les tests influencés par la fatigue ne sont pas rigoureusement identiques, chaque sujet ayant une manière de réagir à la fatigue qui le différencie.

Si l'on analyse les résultats des tests qui ont été appliqués au laboratoire avant le départ et au retour, on remarque que les deux sujets, bien que de valeur psychologique différente, se sont tous deux améliorés au cours de la deuxième épreuve. On ne peut donc douter que, malgré la précaution prise de changer les textes des tests de mémoire, l'apprentissage n'ait joué. Mais le fait qu'après un si grand effort la fatigue n'ait pas influencé défavorablement le facteur « apprentissage » montre suffisamment que les fonctions testées par nous, mentales ou psychomotrices, n'ont pas été touchées par la fatigue.

Nous formulerons toutefois une réserve qui doit être faite pour la forme : c'est qu'à l'arrivée, ces tests furent passés après un repos d'au moins une heure, repos nécessité pour appliquer les épreuves physiologiques. Il n'en reste pas moins vrai que l'effort qui a été fourni est tellement grand par rapport à ce repos, que si la réparation a pu s'effectuer et rendre à l'individu son activité normale, c'est que ces fonctions ne sont que peu ou point atteintes par le surmenage.

Pointage. — En ce qui concerne les résultats du test de pointage, test appliqué en cours de route, nous pouvons faire les remarques analogues. Du tableau qu'il présente, on peut déduire que :

a) l'apprentissage moteur a joué pour améliorer le rendement des sujets ;

b) si l'on observe de légères variations, on ne doit pas les attribuer à la fatigue, mais à la variabilité intra-individuelle des sujets.

Pression artérielle. — Des mesures de pression artérielle et d'indice vasculaire ont été prises au début de chacune des séries d'épreuves que nous avons appliquées aux conducteurs, à la descente du tracteur. Nous avons utilisé l'appareil de Pachon et nous avons suivi la méthode opératoire préconisée par les cardiologues de l'école du Prof. Vaquez. Voici les caractéristiques sphymomanométriques et la façon dont elles ont été relevées.

1. *Pression maxima* : valeur de la contre-pression au moment de la première déviation nette de l'aiguille oscillométrique dont l'amplitude atteignait une division du cadran.

TABLEAU I

Pointage.

Date	Heure	Frappes totales	Moyenne arithmétique	Variation moyenne	Écart étalon
Sujet M...					
Lundi 3 oct.	11 h. 15	546	54,6	2,52	3,27
Mardi 4 oct.	9 h. 35	654	65,4	3,64	5,06
Mercredi 5 oct.	1 h. 30	620	62	3	4
—	7 h.	643	64,3	2,50	3,10
—	18 h.	659	65,9	5,12	6,48
Jeudi 6 oct.	5 h. 45	635	63,5	3,10	3,93
—	11 h.	596	59,6	4,02	5,47
—	16 h. 30	700	70	3	3,60
Vendredi 7 oct.	10 h. 10	710	71	2,40	3
Sujet P...					
Lundi 3 oct.	11 h.	546	54,6	7,5	7,98
Mardi 4 oct.	9 h.	679	67,9	2,48	3,11
—	18 h. 30	728	72,8	3,84	4,72
Mercredi 5 oct.	5 h. 40	734	73,4	2,88	3,52
—	17 h.	685	68,5	4,60	5,35
Jeudi 6 oct.	0 h. 30	731	73,1	1,90	2,42
—	8 h.	776	77,6	3,60	5,27
—	16 h.	711	71,1	2,90	3,17
Vendredi 7 oct.	11 h. 45	737	73,7	3,84	4,40

2. *Pression minima* : valeur de la contre-pression au moment de la chute brusque de l'amplitude des battements de l'aiguille.

3. *Indice oscillométrique* : valeur de l'oscillation maximale.

4. *Pression moyenne* : valeur de la contre-pression au moment de la lecture de l'indice oscillométrique. Ceci conformément aux travaux de Vaquez, Gley et Gomez.

5. *Rapport de l'indice oscillométrique à la pression moyenne* (Io/My).

Les prises de pression qui ont été effectuées dans les conditions les plus constantes possible (même appareil et même opérateur) sont exprimées par les graphiques de la figure 4.

Rappelons tout d'abord que, quelles que soient les précautions prises, certaines des valeurs de pressions, notamment la minima — ainsi que

TABLEAU II
Temps de réaction.

Date	Heure	Moyenne arithmétique	Variation moyenne	Écart étalon
Sujet M...				
Lundi 3 oct.	9 h. 30	16,70	2,28	2,92
		16,20	2	2,53
		16,30	1,85	2,50
Mardi 4 oct.	9 h. 15	17,20	1,63	2,03
		16,27	2,34	2,77
		17,25	2,63	3,23
Mercredi 5 oct.	1 h.	17,80	1,81	2,20
		16,97	1,76	2,44
		18,10	1,90	2,48
—	7 h.	18,93	1,48	2,12
		18,40	2,25	2,70
		19,73	1,74	2,13
—	17 h. 45	17,23	1,93	2,33
		18,70	1,76	2,16
		17,70	1,81	2,47
Jeudi 6 oct.	3 h. 30	19,40	1,96	2,20
		19,47	1,90	2,42
		18,50	2,33	3,01
—	11 h.	18,17	2,23	2,65
		17,30	1,65	2,27
		17,73	1,77	2,31
—	16 h. 05	16,83	2,31	2 68
		17,23	2,30	2
		17,90	2,90	3,58
Vendredi 7 oct.	10 h. 10	15,13	1,44	1,93
		16,30	1,69	2,28
		16,67	1,98	2,46
Samedi 8 oct.	10 h. 30	16,33	1,64	2,08
		16,10	1,72	2,18
		17,07	1,66	2,04

cours du travail et la dernière après une nuit de repos. Nous saisissons ainsi le retentissement de l'effort physique sur l'état circulatoire de deux sujets différents.

3. Enfin, les maxima et minima de la pression artérielle des deux conducteurs varient respectivement dans le même sens que le rapport

Gomez l'a montré (1) — ne peuvent pas être mesurées avec suffisamment de constance et de fixité pour que nous puissions les utiliser en vue d'exprimer une différence de comportement physiologique entre deux sujets. Par contre, depuis les travaux de Pachon (2) sur la pression moyenne, travaux qui ont été repris et étendus par Vaquez (3), Gomez, Laubry (4), nous sommes en mesure de considérer la pression moyenne comme une constante sphymomanométrique bien plus caractéristique de l'effort

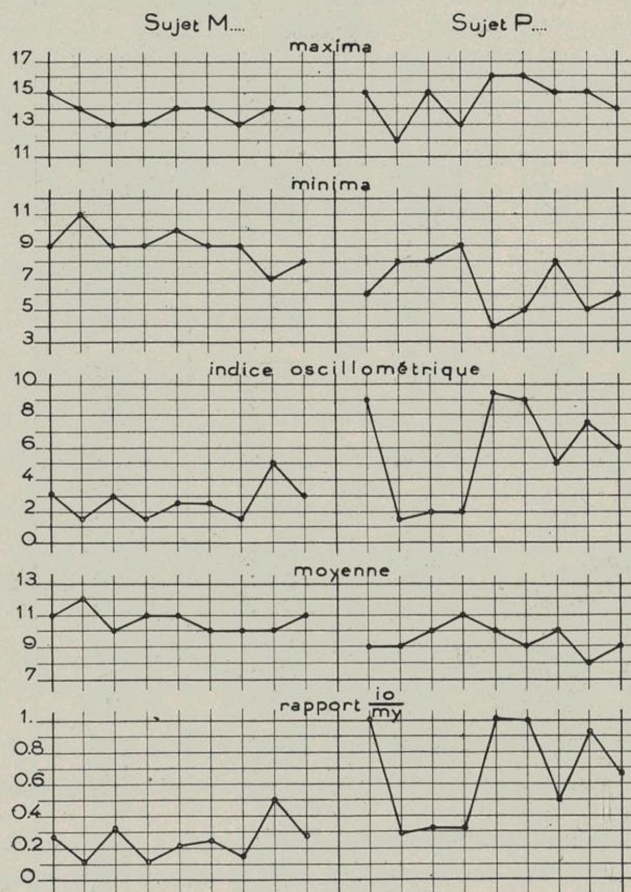


FIG. 4.

(1) D.-M. GOMEZ, « Le problème de la pression minima ». (*Presse Médicale*, n° 96, déc. 1931.)

(2) V. PACHON, « De la détermination oscillométrique de la pression moyenne dynamique du sang dans les artères ou pression moyenne efficace ». (*C. R. Soc. Biol.*, 10 mai 1920, pp. 868-871.)

(3) M. VAQUEZ, P. GLEY, D.-M. GOMEZ, « Étude théorique et pratique de la mesure de la pression moyenne par la méthode oscillométrique ». (*Presse Médicale*, n° 39, sept. 1931, pp. 1309-1310.)

(4) Ch. LAUBRY, J. BEERENS et A. VAN BOGAERT, « Tension moyenne intraartérielle normale chez l'homme ». (*C. R. Soc. Biol.*, tome CXIII, n° 19.)

cardiaque que ne le sont la maxima et la minima. Nous retiendrons donc cette valeur ainsi que l'indice oscillométrique que nous pouvons considérer comme étant fonction de la déformabilité élastique des vaisseaux et de la pression différentielle. Mais cette dernière valeur ne peut en aucune façon signaler, comme nous le voudrions, l'état de vaso-dilatation ou de vaso-constriction des gros vaisseaux. Nous avons estimé préférable d'exprimer la vaso-motricité artérielle au cours du travail par le rapport I_0/My que nous proposons et dont nous avons l'intention d'étendre l'application. Sans entrer dans une discussion d'ordre théorique, nous pouvons faire remarquer que ce rapport augmente proportionnellement avec la croissance du coefficient de déformabilité des artères, toutes choses restant égales en ce qui concerne l'état tensionnel intracardiaque.

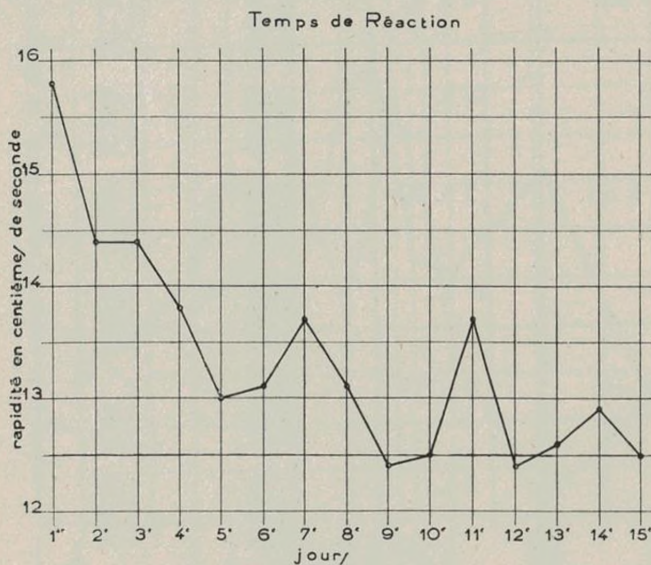


FIG. 5.

De l'examen des graphiques disposés dans la figure 4, ressortent les faits suivants :

1. La pression moyenne, comme nous le supposions, ne manifeste presque pas de modifications au cours du temps. L'amplitude des variations de la moyenne chez le sujet M... est négligeable, ne dépassant pas les erreurs de mesure, tandis que chez P... elle présente des variations importantes à mesure que se fait sentir l'influence du travail prolongé.

2. En ce qui concerne l'indice oscillométrique, et mieux encore le rapport I_0/My , les différences individuelles se montrent avec toute leur acuité. En effet, les variations du rapport exprimant la vaso-motricité artérielle sont peu importantes pour le sujet M... comparées à celles du sujet P... Rappelons que la première prise avait été faite le lendemain d'une course, la deuxième après un jour de repos, les six suivantes au

TABLEAU III

Temps de réaction

Date	Heure	Moyenne arithmétique	Variation moyenne	Écart étalon
Sujet P...				
Lundi 3 oct.	9 h.	16,53	1,17	2,22
		16,60	1,77	2,17
		18,30	1,71	2,17
Mardi 4 oct.	8 h. 45	17,53	1,48	1,88
		18,73	1,13	1,59
		19,30	1,93	3,22
—	18 h.	18,70	1,69	2,06
		18,07	1,36	1,73
		19,23	1,58	2,02
Mercredi 5 oct.	5 h. 30	17,17	1,48	1,93
		18,30	1,42	1,87
		19,77	1,83	2,62
—	17 h.	19,34	1,45	1,85
		19,83	1,39	2,02
		20,63	2,05	2,52
Jeudi 6 oct.	0 h. 15	19,93	2	2,35
		20,33	1,80	1,99
		20,07	2,61	3,27
—	8 h.	17,73	1,40	1,85
		18,23	1,24	1,62
		17,40	1,56	2,18
—	15 h. 45	17,63	1,85	2,23
		16,30	2,67	3,04
		19,93	1,88	2,55
Vendredi 7 oct.	11 h. 30	18,57	1,31	1,60
		18,70	1,77	2,50
		19,20	1,32	1,66
Samedi 8 oct.	11 h.	16,07	1,40	2,28
		17,20	1,53	2,02
		17,63	1,30	1,67

Io/My décrit ci-dessus. Ce fait confirme le choix que nous avons fait de ce rapport pour caractériser l'état vasculo-cardiaque de nos deux sujets.

Temps de réaction. — Des expériences qui se poursuivent actuellement dans divers laboratoires (Transports en commun de la Région Parisienne, Chemins de fer du Nord) montrent que des sujets non entraînés se per-

fectionnent très rapidement au début d'une longue série d'applications quotidiennes de temps de réaction. Voici, par exemple, un sujet dont les temps de réaction ont été mesurés pendant 15 jours. Pendant les premiers jours, on constate un gain de vitesse, puis l'amélioration se ralentit (fig. 5).

Nous devrions retrouver chez nos deux sujets l'influence de l'entraînement au cours des 10 séries de 3 épreuves qu'ils ont subies. Or, tant que les sujets accomplissent leur travail professionnel (séries 2 à 8), on constate que la rapidité des temps de réaction, loin de montrer un progrès,

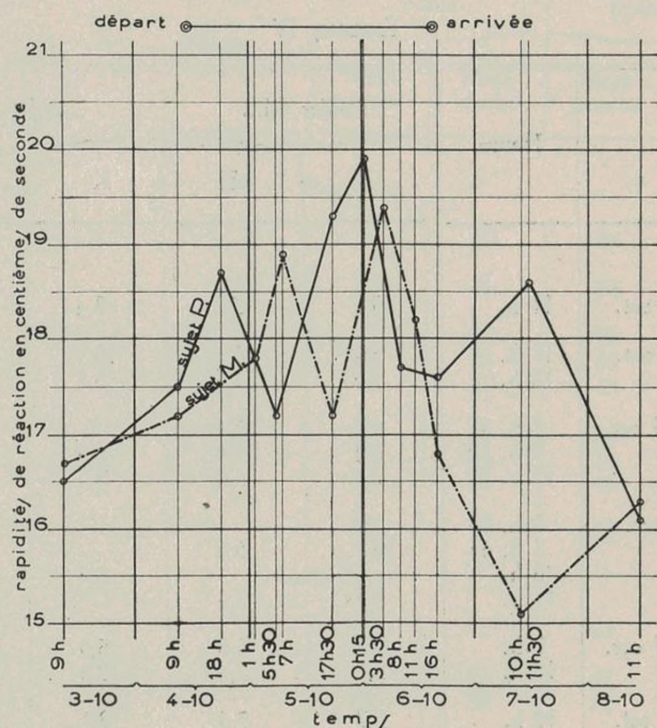


FIG. 6.

nous révèle une influence de la fatigue. En effet, les pointes de la courbe correspondent aux épreuves faites après une longue période de conduite (fig. 6). Il faut noter la grande analogie entre cette courbe et celle des valeurs du pH urinaire que nous donnons plus loin (fig. 7).

Remarquons que sur les épreuves 9 et 10, faites après un repos de 1 et de 2 nuits, P... montre qu'il a été plus long à se rétablir que M..., en raison, vraisemblablement, d'une plasticité physiologique moins bonne, ainsi qu'on l'a vu pour la tension intra-artérielle.

De ces tests, on doit retenir que, pendant les périodes de travail, non seulement les courbes ne sont pas influencées par l'apprentissage, mais

encore qu'elles sont inverses de celles d'un sujet qui s'entraîne sans se fatiguer.

pH et coefficient ammoniacal des urines. — L'étude des relations entre les variations de l'acidité de l'urine et les manifestations de la fatigue dans le travail de conduite des poids lourds, a fait l'objet d'une note en collaboration avec M. Georges Delaville, à laquelle nous empruntons les passages suivants :

« La détermination du pH urinaire, faite par une méthode colorimétrique, et celle du coefficient ammoniacal, calculé d'après la technique de Guillaumin, ont donné les valeurs suivantes :

TABLEAU IV

Date	Heure	Sujet M...		Sujet P...	
		K	pH	K	pH
Lundi 3 oct.	11 h.	5,7	7,2	8,4	6,8
Mardi 4 oct.	11 h.	5,4	6	10	6,4
—	18 h.	5,6	5,4	6,8	5,6
Mercredi 5 oct.	1 h. 30	6,9	6,4		
—	5 h. 30	7,4	5,8	6,4	5,8
	17 h. 30	7	5,8	9,3	5,6
Jeudi 6 oct.	0 h. 30			11	5,8
—	3 h. 45	10	6,6		
—	8 h.			8,4	6,6
—	11 h.	9,3	7,6		
Vendredi 7 oct.	9 h.	6,1	6,6	5,5	7,6
—	18 h.	5,8	5,4	9,5	6,2
Samedi 8 oct.	10 h.	5,7	7,6	8,1	7,2

Ce tableau montre que nos deux sujets sont constamment soumis, pendant leur travail, à une influence nocive qui se traduit par une acidose que leur organisme parvient mal à compenser. On voit, en effet, que les valeurs du pH urinaire sont en général supérieures aux valeurs normales entre 5,7 et 6,3 (fig. 7).

C'est au moment de la plus grande fatigue des sujets que les courbes du coefficient ammoniacal passent par leur maximum.

Quant aux deux maxima secondaires, remarquables sur la courbe de P..., elles sont des caractéristiques individuelles qui semblent indiquer que l'organisme de ce sujet est déjà intoxiqué par les déchets de la fatigue qu'il ne peut jamais éliminer complètement.

Ici apparaît un signe précoce de déchéance qui, dans une organisation rationnelle du travail humain, pourrait être utilisée pour parer aux conséquences tant individuelles (maladies chroniques) que sociales (assurances et éventuellement hospitalisation).

TABLEAU V
Dynamographe.

Date	Heure	Force		Endurance	
		Main gauche	Main droite	Main gauche	Main droite
Sujet M...					
Lundi 3 oct.	9 h. 30	58	60	68	67
Mardi 4 oct.	9 h. 30	58	76	58	54
Mercredi 5 oct.	1 h. 15	55	52	56	56
—	7 h.	52	53	65	73
—	18 h.	55	60	48	72
Jeudi 6 oct.	3 h. 45	57	56	73	74
—	11 h.	58	57	70	63
—	17 h.	54	66	45	58
Vendredi 7 oct.	10 h.	52	54	52	65
Sujet P...					
Lundi 3 oct.	16 h. 45	75	70	64	80
Mardi 4 oct.	9 h.	78	85	42	76
—	18 h. 15	83	80	72	110
Mercredi 5 oct.	5 h. 40	70	75	75	135
—	17 h.	55	80	52	98
Jeudi 6 oct.	0 h. 30	48	58	125	183
—	8 h.	60	63	117	180
—	16 h.	56	72	120	118
Vendredi 7 oct.	11 h. 45	m. g. blessée	66	m. g. blessée	120

Chez M..., la force mesurée au dynamographe ne semble pas avoir été diminuée sous l'influence de la fatigue, tandis que chez P... on constate une très légère diminution au cours du travail. Il en est de même pour l'endurance : nullement modifiée pour le premier, elle a varié dans une large mesure chez P...

VI. — CONCLUSIONS.

Quelles que soient les réserves que nous ayons faites au sujet des conditions difficiles dans lesquelles se sont poursuivies nos recherches, il est cependant possible de formuler un certain nombre de conclusions parce qu'elles s'appuient sur des connaissances déjà acquises par des recherches antérieures. En outre, on peut faire certaines remarques qui, réduites aux seules données immédiates dont nous disposons, ont une valeur documentaire ultérieurement utilisable (comme, par exemple, la comparaison de nos deux sujets entre eux). Enfin, on peut tirer de nos expériences des indications relatives aux conditions à établir pour de nouvelles recherches.

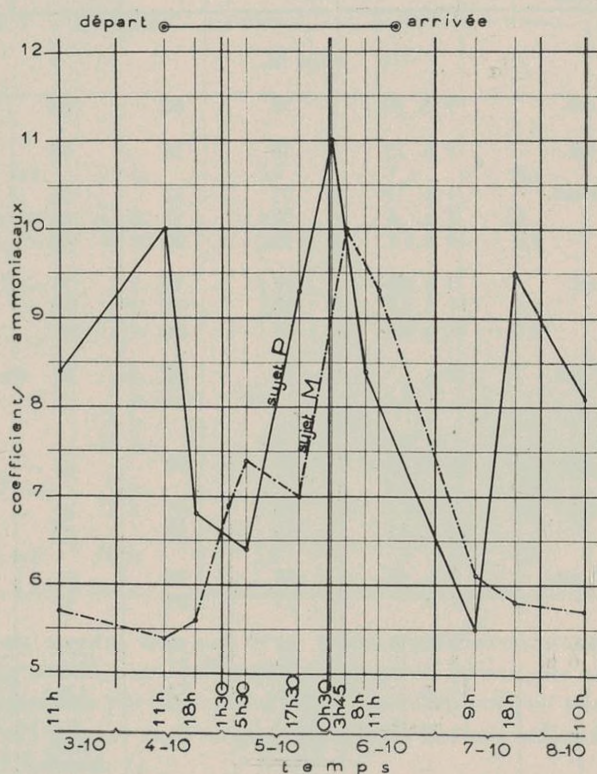


FIG. 7.

A) De la sensibilité des tests.

1^o Les épreuves exclusivement psychologiques telles que : mémoire immédiate, mémoire du récit, reconnaissance d'évocation, attention concentrée et diffusée, manquent de sensibilité pour déceler des troubles

consécutifs au surmenage. Il en est de même pour les tests psychomoteurs suivants : pointillage, pointage, exécution de consignes simples.

Nous ne pouvons dire si ces tests sont réellement insensibles ou si les fonctions qu'ils doivent mesurer sont trop vite réparées, alors même qu'elles sont atteintes par la fatigue. Le problème ainsi posé reste entier, mais, pratiquement, il nous est permis d'écarter ces épreuves du programme de nouvelles recherches si on ne parvient pas à modifier l'outillage et la technique.

2^o Certains tests : dynamographe, temps de réaction auditifs simples et acidité ionique de l'urine, se sont montrés très sensibles au cours de nos expériences. Ce sont donc les fonctions les plus élémentaires qui sont atteintes par le surmenage qu'impose un travail de 60 heures d'affilée, au cours duquel des efforts physiques et de l'attention sont acquis pendant environ 50 % du temps de travail.

B) *Les causes de la fatigue.*

La fatigue, étudiée dans les conditions de notre enquête, dépend d'une part de la continuité d'un effort intense, d'autre part de la rupture du rythme nyctéméral de l'activité physiologique et psychologique.

Il est en effet nécessaire, comme l'a montré M. Piéron (1), que les rythmes physiologiques diurnes et nocturnes, sur lesquels sont basés tous les équilibres de réparation de l'organisme, ne se mélangent pas. C'est là vraisemblablement la cause des hallucinations hypnagogiques dont se plaignent les conducteurs et qui sont de nature à provoquer de graves accidents sur la route.

C) *Sensibilité différentielle des sujets à la fatigue.*

Les sujets choisis pour cette enquête se présentaient sous un même aspect physiologique et psychologique. Tous deux, de même taille et de même corpulence, paraissaient également robustes et en bonne santé. Appartenant au même milieu social, ayant reçu la même instruction, les résultats des épreuves psychologiques n'ont pas fait ressortir d'importantes différences individuelles.

Mais cette similitude n'était que superficielle. Tous les résultats des expériences qui mettent en évidence des variations fonctionnelles convergent pour donner de ces deux conducteurs deux portraits aussi différents que pourraient l'être celui d'un homme calme et reposé et celui d'un individu nerveux. Les conclusions que nous avons tirées de l'observation des épreuves successives de temps de réaction, de dynamographe, la pression artérielle et le coefficient ammoniacal font ressortir d'une façon nette la constance de M... opposée à la variabilité de P...

Nous pouvons admettre, en attendant de le vérifier sur un plus grand

(1) H. PIÉRON, *Les causes physiologiques du sommeil*, Masson, 1913.

nombre de sujets, que certains individus possèdent une aptitude physiologique de réparation immédiate des troubles causés par la fatigue. C'est le cas de M..., qui est un exemple de sujet plastique, dont l'organisme se répare instantanément, tandis que P..., beaucoup plus sensible aux effets de la fatigue accumulée, ne parvient pas à éliminer complètement les déchets de la fatigue professionnelle. Ce travailleur montre une persistance des signes de modifications organiques dans des épreuves où son coéquipier reste dans les limites de la normale; ces modifications fonctionnelles nous paraissent assez graves pour entraîner, par leur répétition, des troubles organiques profonds.

D) *Organisation du travail.*

Les remarques précédentes montrent :

1^o Qu'un repos obligatoire, coïncidant au moins avec l'activité physiologique diurne et nocturne, est nécessaire. C'est ainsi que ces travailleurs devraient bénéficier, à leur arrivée à X..., d'une journée entière de repos, tandis qu'une équipe de relève assurerait la livraison et le chargement du tracteur.

2^o La sensibilité de P... aux actions toxiques de la fatigue décelées par le pH urinaire montre qu'on pourrait, par cette méthode, contrôler l'état physiologique des hommes accomplissant des efforts de longue durée et déceler ainsi les intoxications chroniques précoces.

E) *Conditions à remplir par de nouvelles recherches.*

1^o Un examen médical très approfondi est nécessaire pour éliminer de ces recherches les sujets présentant des signes pathologiques, même légers, des fonctions étudiées par nos épreuves.

2^o Les sujets choisis devraient être mis au repos physiologique complet pour fixer une base d'appréciation des troubles dus au surmenage.

3^o Les tests à conserver seraient :

Le dynamographe, la pression artérielle, les temps de réaction simples et l'analyse de l'acidité ionique de l'urine.

Une technique nouvelle doit être établie pour mesurer, pendant le travail ou instantanément à sa cessation, les réactions psychomotrices ou mentales qui, jusqu'à présent, n'ont pas donné de résultats.

ÉTUDE SUR LA CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE DU CORPS HUMAIN.

SUR LA POSSIBILITÉ D'UNE SÉLECTION DES OUVRIERS ÉLECTRICIENS PAR DES TESTS DE CONDUCTIBILITÉ

par R. BONNARDEL et B. NÉOUSSIKINE.

On est encore actuellement fort peu renseigné sur les lois des processus physiques qui conditionnent le passage de l'électricité à travers les tissus vivants. Les nombreux travaux effectués pour éclaircir ces problèmes n'en ont surtout montré, jusqu'à présent, que la grande complexité (1). Il suffit de songer à l'hétérogénéité, à la diversité de structure et de polarisation des tissus (peau, pannicule adipeux, muscles, vaisseaux, viscères) que doit traverser le courant électrique, pour comprendre, en particulier, la difficulté d'une analyse physique de la conductibilité du corps humain.

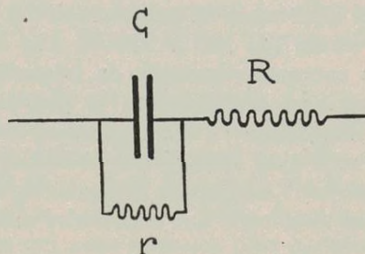


FIG. 1.

Tout au plus, les auteurs sont-ils généralement d'accord pour admettre qu'on peut expliquer le sens d'un certain nombre de faits observés en comparant les tissus vivants, et le corps humain, du point de vue de leur conductibilité, à un dispositif comprenant une résistance R en série avec une capacité C , cette dernière étant shuntée par une résistance r (2). (Fig. 1.)

(1) L'exposé de ces travaux se trouve dans le livre de STROHL : *La Conductibilité du corps humain*. (Masson, 1925.)

(2) Schéma de Lapicque, repris et modifié par différents auteurs (en particulier Gildemeister, Philipson, Brazier, Dausset, Sainton et Lamy).

Mais notre ignorance des conditions physiques précises qui commandent le passage du courant électrique à travers le corps humain ne s'oppose pas à la détermination d'indices de conductibilité pouvant présenter un certain intérêt, tant du point de vue biologique, que du point de vue biométrique.

Il faut toutefois bien insister sur ce qu'étant donné notre méconnaissance des lois générales de conductibilité, ces indices ne peuvent avoir de valeur que s'ils sont déterminés dans des conditions expérimentales bien précisées, et qu'aucune signification physique analogue à celles des mesures de conductibilité effectuées sur des circuits métalliques ne peut légitimement leur être attribuée.

Dans le présent mémoire, nous rapportons les résultats de recherches que nous avons effectuées sur des indices de conductibilité déterminés en fermant le circuit électrique sur différents points du corps humain. Nous avons étudié plus particulièrement dans quelle mesure ils peuvent être utilisés pour différencier les individus et, par là même, s'ils sont susceptibles d'être retenus comme base d'une méthode de sélection des ouvriers électriciens, ainsi qu'Uzac (1) l'a récemment proposé. Au préalable, nous résumerons brièvement les travaux qui ont déjà été effectués par différents auteurs sur certains indices de conductibilité.

Travaux antérieurs.

Des indices ont été déterminés en utilisant soit des courants alternatifs de fréquence assez élevée (de 500 à 50.000), soit le courant continu.

A) Au moyen de courants alternatifs de fréquence assez élevée (de l'ordre de 15.000 périodes par seconde, le plus souvent), un indice dénommé « angle d'impédance » a été récemment étudié sur un certain nombre d'individus et il s'est montré très précieux, d'après les auteurs (Brazier, Dausset, Sainton, Lamy), pour le diagnostic des thyrotoxicoses ; il présenterait pour ce diagnostic une supériorité manifeste sur le métabolisme de base.

Nous rappellerons brièvement la signification de cet « angle d'impédance ». Certains auteurs ont comparé le corps humain, du point de vue de sa conductibilité électrique, à un circuit métallique comprenant une résistance ohmique (R) en série avec une capacité (C). Un tel système présente au courant alternatif une résistance apparente ou impédance (Z) dont la valeur dépend de la résistance R, de la capacité C, et de la fréquence f du courant :

$$Z^2 = R^2 + \frac{1}{C^2 \cdot \omega^2} \quad \text{où} \quad \omega = 2\pi f.$$

(1) Voir note 1, page 58.

Z peut être considéré comme l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont respectivement R et $\frac{1}{C \cdot \omega}$ (fig. 2). L'angle δ

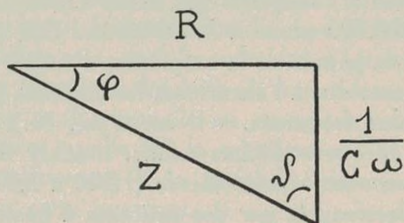


FIG. 2.

est « l'angle d'impédance ». Pour des raisons de commodité, les résultats sont en général exprimés par la valeur de la tangente de l'angle φ , complémentaire de l'angle δ :

$$\operatorname{tg} \varphi = - \frac{1}{R \cdot C \cdot \omega}.$$

Cet indice est déterminé au moyen d'un pont de Kohlrausch, le corps humain étant placé dans une branche de ce pont (au moyen de bains d'électrolytes dans lesquels les bras sont plongés) (1).

Cet « angle d'impédance » est très sensiblement le même pour les individus normaux d'un même sexe. Lamy (1) a obtenu des valeurs moyennes de $\operatorname{tg} \varphi$ égales à 0,1144 avec un écart de $\pm 0,010$ sur 25 femmes et à 0,1555 à $\pm 0,014$ près sur 32 hommes. L'indice croît progressivement avec l'âge, jusqu'à 15 à 20 ans. (Il est d'environ 0,08 à l'âge de 7 ans dans les deux sexes.)

L'intérêt biologique de cet indice réside, d'après les auteurs qui l'ont étudié, dans le fait que les individus présentant des troubles thyroïdiens donnent des valeurs différant nettement de celles obtenues sur les normaux : valeur plus élevée dans la maladie de Basedow et dans les cas de goîtres basedowifiés, valeur plus faible dans le myxœdème.

Du point de vue qui nous intéresse plus particulièrement, qui est de chercher à différencier les individus bien portants, l'angle d'impédance ne semble pas devoir être retenu étant donnée la faible variabilité inter-individuelle observée par les auteurs (voir les chiffres de Lamy rapportés plus haut).

B) La conductibilité de l'homme a, d'autre part, été étudiée depuis longtemps (2) au moyen de courant continu (courant constant). Les indices ainsi déterminés ont montré une grande variabilité, tout au moins lorsque les contacts sont établis par la paume des mains. Ainsi Balthazard (3),

(1) Les détails de la technique sont exposés dans le livre de LAMY : *Le Test électrique de l'angle d'impédance*. (Thèse Paris, 1935.)

(2) Depuis d'Arsonval (1887), Vigouroux (1888), Talin (1890).

(3) BALTHAZARD, *Précis de Médecine légale*, p. 281. (Baillière, 1928.)

indique que, lorsque la peau de la main est calleuse et sèche, « la résistance du corps peut monter au-dessus de 30.000 ohms » ; mais si les mains sont grasses ou mouillées, « la résistance du corps peut s'abaisser à 1.200 ohms ». Uzac (1) rapporte que, selon Zimmern, les divergences peuvent aller de 100.000 ohms à 1.000 ohms. Ces considérations sur la conductibilité de la paume de la main sont d'autant plus intéressantes que, dans les accidents dus à l'électricité, les contacts par les mains sont de beaucoup les plus fréquents. « Il est donc, écrit Uzac, des sujets qui peuvent, sans éprouver d'effets nocifs, toucher de leurs mains un circuit d'une tension relativement élevée (1.500 à 2.000 V.), et d'autres qui peuvent être électrocutés par des courants à basse tension (100 V. et même au-dessous). »

De ce point de vue, l'étude des indices de conductibilité déterminés au courant continu, ou au courant alternatif de basse fréquence, pourrait permettre une sélection des travailleurs qui, dans leurs activités professionnelles, peuvent être accidentellement soumis à des tensions plus ou moins élevées.

Uzac a établi les bases d'une telle sélection pour le personnel de la Compagnie des Chemins de fer du Midi en déterminant la conductibilité de la paume de la main, au courant constant sous une tension égale à 20 V., dans les conditions expérimentales suivantes : le circuit électrique est fermé sur la paume d'une main au moyen de 4 plots en cuivre, d'une surface de 250 mm² chacun, déterminant entre eux 3 intervalles de 3 mm. d'écart ; ces plots sont reliés de 2 en 2 aux extrémités des conducteurs ; ces 4 plots, contenus dans une mâchoire, sont appliqués sur la paume de la main de telle manière que le bord supérieur de la mâchoire soit en face des plis digito-palmaires.

Dans ces conditions, Uzac a obtenu, sur des hommes adultes, pour la conductibilité, représentée par l'intensité du courant, des chiffres allant de 0,1 à 0,9 mA. sur les sujets au repos, et de 0,3 à 3,8 mA. après que les sujets ont effectué, pendant 2 minutes, « un exercice consistant en des mouvements d'élévation du bras soulevant un haltère de 5 kg. ».

L'auteur classe les hommes en 3 groupes, selon ces indices de conductibilité :

Faible conductibilité : jusqu'à 0,3 mA. avant l'exercice et 0,5 mA. après l'exercice.

Moyenne conductibilité : de 0,4 à 0,6 mA. avant l'exercice et de 0,6 à 1,0 après l'exercice.

Forte conductibilité : au-dessus de 0,7 mA. avant l'exercice et au-dessus de 1,0 après l'exercice.

(1) UZAC, « De la prévention des accidents par électrocution à la Compagnie des Chemins de fer du Midi ». Essai de sélection du personnel prédisposé aux accidents électriques (*Bulletin de la Société Française des Électriciens*, n° 33, septembre 1933.)

De son travail, Uzac conclut : « ...Il nous semble que ces observations méritent déjà de retenir l'attention et qu'elles seraient peut-être suffisamment concluantes, en ce qui concerne les adultes tout au moins, pour justifier l'élimination des services électriques de tous les sujets classés dans la troisième catégorie (sujets à grande conductibilité). »

Il faut noter toutefois que, dans le mémoire d'Uzac, il n'est pas rapporté d'études sur la constance des indices. Avant de conclure à la possibilité d'une sélection professionnelle au moyen de ces indices, il serait important de connaître quelle est la grandeur de la variabilité intra-individuelle comparativement à la variabilité interindividuelle. Nous aurons à revenir sur cette question.

Recherches personnelles.

Nous décrirons successivement : 1^o l'appareillage utilisé ; 2^o les essais préalables effectués pour rechercher les conditions expérimentales les plus favorables pour la détermination d'indices de conductibilité ; 3^o l'ensemble des mesures prises sur un groupe de 52 sujets et les enseignements qui s'en dégagent.

1^o APPAREILLAGE.

Cet appareillage, construit sur nos indications par les ateliers de la Compagnie des Chemins de fer de l'État (1), se compose d'un circuit électrique comprenant essentiellement un réducteur de potentiel, un voltmètre (V.) et un ampèremètre (A.). Le détail en est donné dans la figure 3. Le voltmètre et l'ampèremètre permettent de mesurer la tension appliquée au sujet et l'intensité du courant qui le traverse, tant en courant alternatif qu'en courant continu. Dans nos déterminations en série, nous avons utilisé exclusivement le courant alternatif industriel (50 périodes) qui donne, sous les tensions étudiées, des valeurs de conductibilité sensiblement de même valeur que celles obtenues avec le courant continu.

Les électrodes sont constituées par des plaques de cuivre carrées, recouvertes de feutre imbibé d'une solution concentrée de chlorure de sodium. La résistance globale des conducteurs et des électrodes est négligeable par rapport à celle du corps humain. Les électrodes sont placées sur des supports. Elles peuvent être orientées de diverses manières, afin de permettre le contact avec les différents points du corps. La surface de contact des électrodes (16 cm²) est la plus grande surface plane pouvant être appliquée facilement dans tous les points corporels que nous

(1) Nous remercions M. Pierre Lévy, ingénieur en chef, qui a bien voulu s'intéresser à la réalisation de nos travaux, et MM. Dagory et Pascalidi, de la direction des Services électriques, qui ont fait établir cet appareillage.

voulions étudier. Nous avons utilisé cette plus grande surface possible de contact afin que, sous les tensions employées, l'intensité soit assez élevée pour permettre une lecture précise sur l'ampèremètre. Nous avons été amené à utiliser, entre le corps et le dispositif électrique, un contact électrolytique, et non un contact métallique comme celui employé par Uzac, pour la raison suivante : contrairement à ce qui se passe quand le contact est établi avec la paume de la main, lorsque les électrodes métalliques sont placées en certains points, par exemple sur la surface antérieure de l'avant-bras, et qu'on applique une tension de quelques volts, en général il ne passe d'abord aucun courant appréciable, puis, au bout de quelques secondes, un courant s'établit brusquement, son

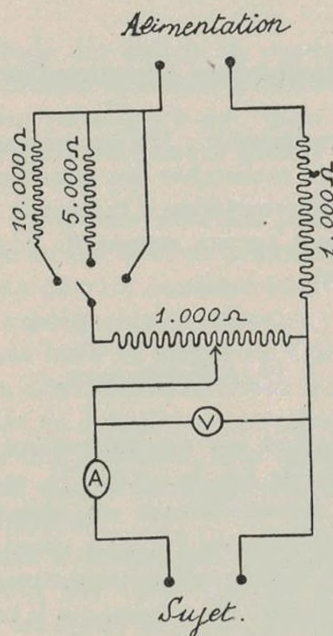


FIG. 3.

intensité augmente rapidement au début, puis de plus en plus lentement ; en même temps le sujet ressent une sensation de piquûre souvent très vive. L'instabilité du courant et la douleur accusée par les sujets empêchent de se servir d'une telle méthode pour des recherches en série. Au contraire, pour les mêmes valeurs de tension, en utilisant un intermédiaire électrolytique (solution de NaCl imbibant un feutre qui recouvre la surface métallique), le courant s'établit très rapidement sous une intensité relativement constante, et le plus souvent sans que le sujet ressente une sensation quelconque.

En ce qui concerne la position des contacts sur le corps humain, nos recherches devant être poursuivies en série sur un certain nombre d'individus, nous avons choisi des surfaces corporelles que les sujets découvrent en général sans difficulté.

Nous avons systématiquement étudié la conductibilité en plaçant les électrodes dans les positions suivantes :

1 ^{re} Électrode :	2 ^e Électrode :
1 ^o Main (gauche).	Main (droite).
2 ^o Main.	Avant-bras (face antérieure).
3 ^o Avant-bras (face antérieure).	Avant-bras (face antérieure).
4 ^o Avant-bras (face postérieure).	Avant-bras (face postérieure).
5 ^o Main.	Poitrine.
6 ^o Main.	Joue.
7 ^o Main.	Pied.
8 ^o Pied (gauche).	Pied (droit).

Main : électrode placée au centre de la paume.

Avant-bras (face antérieure) : électrode placée à 3 centimètres environ au-dessous du pli du coude.

Avant-bras (face postérieure) : électrode située à environ 4 centimètres au-dessous de la pointe de l'olécrane.

Poitrine : électrode placée à la hauteur du mamelon, à 3 centimètres environ de la ligne médiane.

Joue : électrode appliquée entre le maxillaire inférieur, l'os malaire et le massif du maxillaire supérieur.

Pied : électrode appliquée sur le tiers moyen de la plante du pied.

Nous avons fait quelques essais en plaçant une électrode au vertex, mais, étant donné l'appréhension manifestée par les sujets, nous avons dû renoncer à poursuivre des déterminations en ce point. Le contact avec la joue a été difficilement accepté par un certain nombre de sujets.

II. — ESSAIS PRÉLIMINAIRES.

Afin de rechercher les conditions expérimentales les plus favorables pour la détermination d'indices de conductibilité et de dégager la signification de ceux-ci, nous avons fait des essais préalables sur quelques sujets ne redoutant pas l'action du courant électrique.

Lois de l'intensité en fonction de la tension.

On sait, depuis les travaux de Remak et Gaertner, que lorsqu'on fait passer un courant continu, sous une tension donnée, à travers le corps humain, l'intensité de ce courant varie avec le temps de passage. Avec le courant alternatif que nous avons utilisé, sous les tensions employées dans nos expériences, l'intensité se maintient en général à la même valeur à partir de quelques secondes de passage. Toutes nos mesures ont été effectuées lorsque cette stabilité a été obtenue. Nous avons laissé de côté, dans les présentes recherches, l'évolution de la conductibilité dans les premiers moments du passage du courant.

Les premiers, Remak et Gaertner ont également observé que, contrairement à ce qui se passe dans les circuits métalliques, l'intensité du

courant qui traverse le corps humain n'est pas strictement proportionnelle au voltage. Pour illustrer ce fait, nous donnons, dans les figures 4 et 5, les relations obtenues entre l'intensité et le voltage pour différentes positions des électrodes sur deux sujets (P. et T.). On y remarque que les figures représentatives des lois voltage-intensité s'écartent, en général, notablement de la ligne droite. Elles comportent une convexité plus ou moins prononcée vers l'axe des voltages. Ces résultats confirment que la loi de l'intensité en fonction du voltage n'est pas une loi de simple

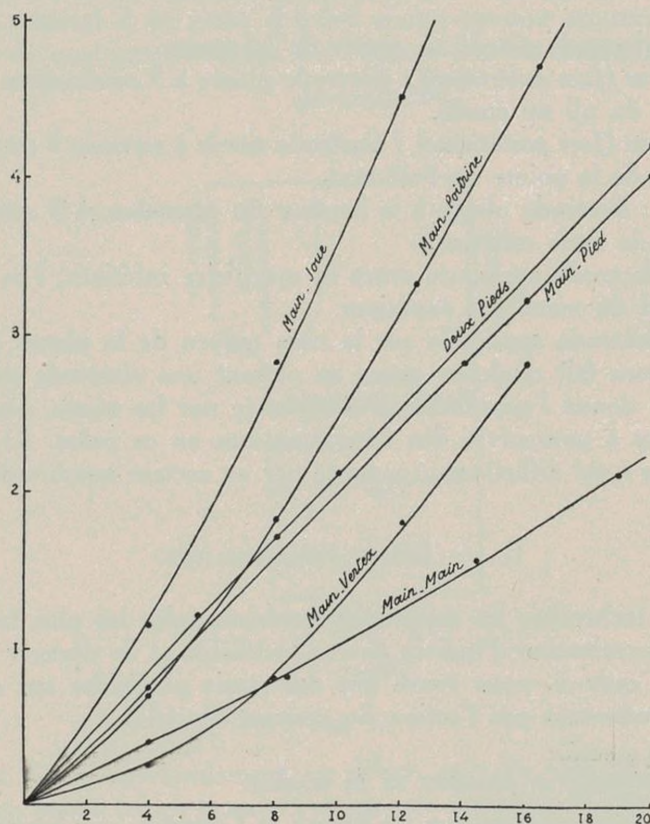


FIG. 4. — Sujet P... ; en abscisse : tension en volts ;
en ordonnée : intensité en milliampères.

proportionnalité comme celle des conducteurs métalliques représentée par la formule : $R = \frac{V}{I}$. On voit qu'en admettant même qu'on fasse abstraction dans cette formule de la notion physique de résistance de conducteur métallique que représente le symbole R, on ne saurait exprimer en ohms la résistance qu'offre le corps humain au passage du courant électrique, ainsi que l'ont fait divers auteurs, sans spécifier

les conditions particulières de voltage ou d'intensité sous lesquelles la mesure a été effectuée.

Il faut remarquer que, dans les figures 4 et 5, les courbes concernant les différents contacts n'ont pas même allure. Ainsi les courbes concernant les déterminations dans lesquelles un des contacts a été pris sur le pied se rapprochent de la droite (sous les voltages étudiés) ; tandis que celles afférentes aux contacts main-vertex (fig. 4 et 5) ou face antérieure de l'avant-bras (fig. 5) présentent une incurvation très accusée.

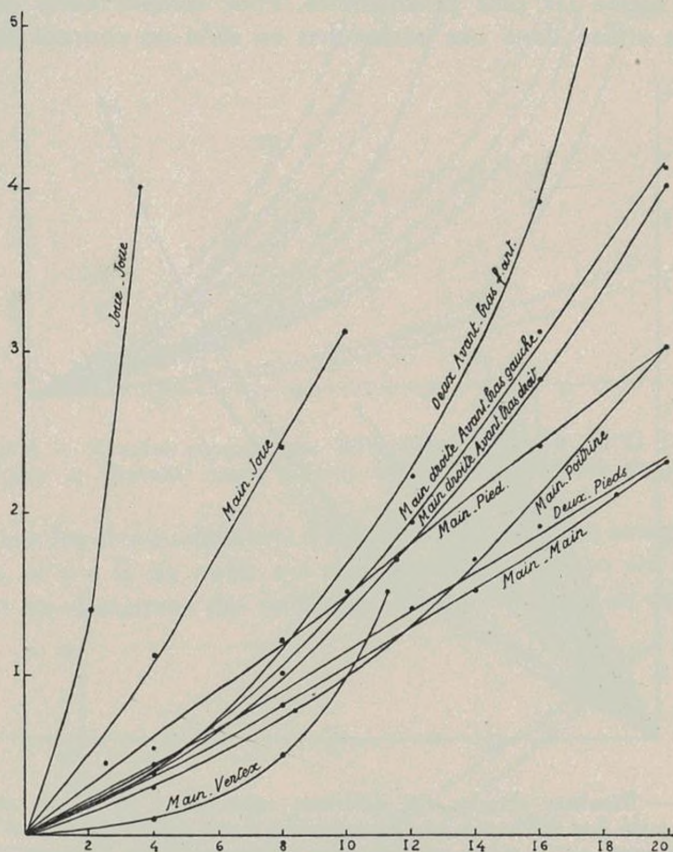


FIG. 5. — Sujet T... ; en abscisse : tension en volts ; en ordonnée : intensité en milliampères.

De ce fait, il résulte que les courbes peuvent chevaucher. La figure 5 en donne des exemples nets. La courbe représentant les résultats expérimentaux obtenus lorsqu'une électrode est en contact avec une main et l'autre avec un pied, coupe les courbes afférentes aux contacts avant-bras-avant-bras et main-avant-bras pour des valeurs de voltage comprises entre 8 et 12 volts. Pour un voltage inférieur, le circuit comportant les contacts main-pied conduit mieux que les circuits comportant les contacts avant-bras-avant-bras et main-avant-bras. Pour un voltage supérieur,

c'est le contraire, le circuit main-pied conduit moins bien que les deux autres circuits.

Cette diversité d'allure des lois limite l'intérêt qui aurait pu naître de la comparaison des indices de conductibilité qu'on peut déterminer dans des expériences faites en série sur un groupement étendu de sujets. Dans de telles recherches, une première condition à remplir est d'utiliser des courants qui ne soient pas douloureux et qui n'entraînent pas de contractures musculaires, afin de faire accepter l'expérience par tous les individus, même les plus pusillanimes. Pour remplir cette condition, nous avons utilisé dans nos recherches en série un courant de 1 mA.

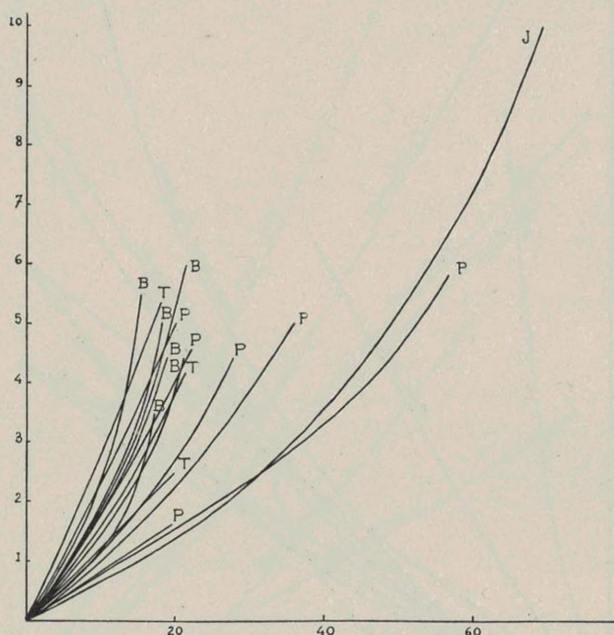


FIG. 6. — Résultats obtenus sur différents sujets (B, J, P, T) en utilisant le contact main-main. Les différentes courbes marquées d'une même initiale sont afférentes à des mesures prises sur le même sujet, dans les mêmes conditions, à des jours différents. En abscisse : tension en volts ; en ordonnée : intensité en milliampères.

L'indice choisi est la tension qu'il faut appliquer aux électrodes pour obtenir le passage de ce courant de 1 mA. La comparaison des indices obtenus dans de telles conditions sur le même sujet pour les différents contacts ne permet pas de préjuger de la classification des indices obtenus pour les mêmes contacts sous une autre condition d'intensité. Une telle comparaison ne peut donc avoir qu'un intérêt très relatif.

Les différentes courbes obtenues sur différents sujets, à partir des mêmes contacts, n'ont pas non plus exactement la même allure, mais les chevauchements y sont moins importants. Nous donnons, dans la figure 6,

un ensemble de courbes afférentes à différents sujets pour le circuit dans lequel les contacts s'établissent par les deux mains. Des essais, faits avec le dispositif d'Uzac, ont également donné quelques chevauchements (fig. 7).

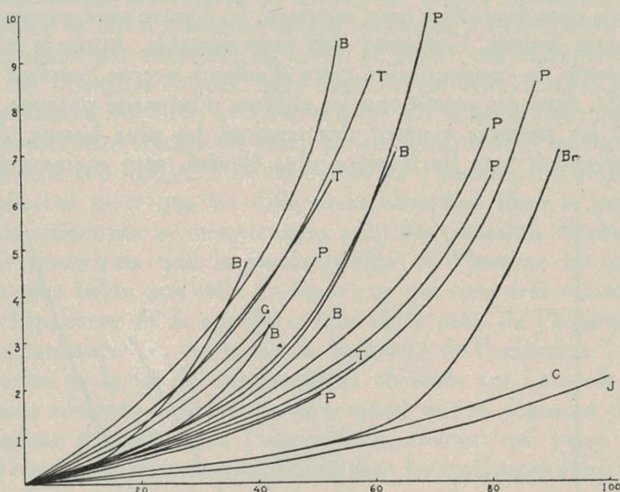


FIG. 7. — Résultats obtenus pour différents sujets (B, Br., C, G, J, P, T) en utilisant le dispositif Uzac. Mêmes indications que celles de la figure 6.

Bien que les chevauchements dans ces derniers cas ne soient pas considérables, il y a là un point qui doit retenir l'attention sur la valeur à attribuer au classement des individus selon des indices de conductibilité

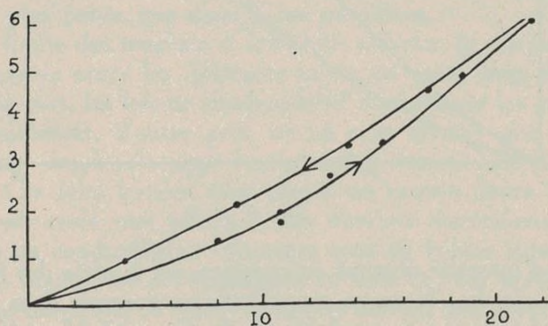


FIG. 8. — En abscisse : tension en volts ; en ordonnée : intensité en milliampères.

déterminés sous une certaine condition de voltage ou d'intensité ; un classement effectué selon des indices déterminés sous une autre condition de voltage ou d'intensité ne donnant pas forcément, du fait de ces chevauchements, des résultats absolument comparables.

Avec notre dispositif, nous n'avons pu obtenir de chiffres très rigoureux au-dessus de 5 à 6 mA., d'une part, parce que des courants d'intensité supérieure déterminent des contractures importantes qui ont rendu difficile le maintien du contact entre les électrodes et la peau, dans les conditions dans lesquelles nous opérons, et, d'autre part, parce que, sous une tension donnée, l'intensité était assez instable. Après le passage de tels courants, la conductibilité reste d'ailleurs accrue pendant quelque temps. Et, dans ces conditions, les chiffres d'intensité obtenus en commençant les mesures à partir des tensions les plus basses, pour aller progressivement vers les tensions plus élevées, sont moins grands que

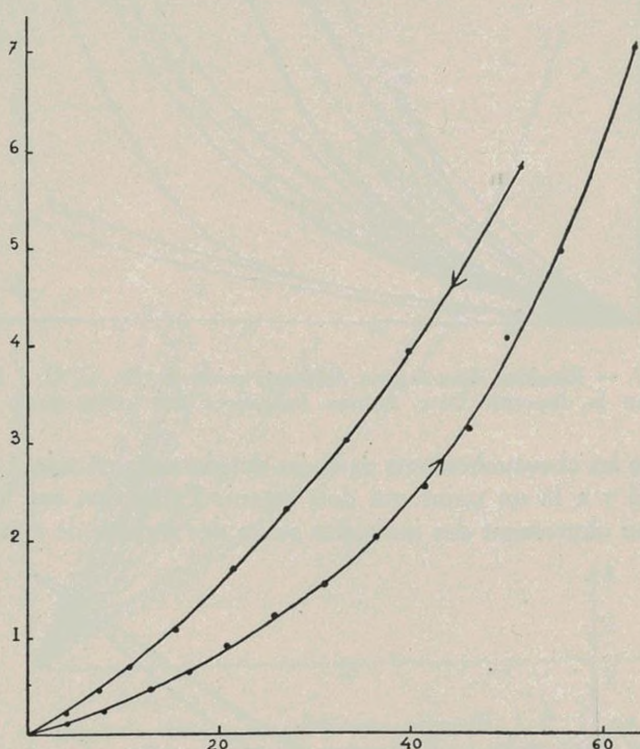


FIG. 9.

les chiffres d'intensité obtenus en commençant la série des mesures par les tensions élevées. Nous en rapportons un exemple dans la figure 8. Le même phénomène se produit avec le dispositif Uzac (fig. 9).

Non seulement la difficulté des mesures, mais également les risques qu'auraient encourus nos sujets, nous ont interdit d'expérimenter sous les intensités élevées qui provoquent des accidents dans la pratique industrielle. Que devient la loi de l'intensité en fonction de la tension pour les fortes intensités ? Les différences individuelles constatées pour de faibles intensités se maintiennent-elles pour les intensités élevées ?

Et si elles se maintiennent, conservent-elles le même rapport ? Autant de questions préalables sur lesquelles il serait important de se faire une opinion avant d'envisager une sélection des électriciens par des indices de conductibilité déterminés au moyen de faibles intensités.

Si l'allure de la loi intensité-voltage accessible à l'expérience avait été simple (linéaire par exemple), on aurait pu tenter une extrapolation pour la zone des intensités élevées, mais malheureusement ce n'est pas le cas. Des expériences que nous avons effectuées sur le lapin nous ont montré que la loi intensité-voltage est sensiblement linéaire pour les fortes intensités (de 10 à 100 mA.). S'il en était ainsi sur l'homme, il y aurait d'assez fortes chances pour que les différences observées dans la gamme des intensités moyennes se maintiennent pour les intensités élevées. Il faut toutefois remarquer que la conductibilité de l'homme est considérablement plus faible que celle du lapin ; ce qui tient très vraisemblablement à l'épaisseur de la couche cornée de la peau de l'homme (1). Ce fait laisse subsister un doute sur la légitimité de l'extension à l'homme de la forme de la loi de conductibilité observée sur l'animal.

On peut résumer ainsi les enseignements qui se dégagent de l'étude des relations existant entre l'intensité du courant qui passe à travers le corps humain et la tension appliquée dans les conditions expérimentales décrites ci-dessus :

L'intensité n'est pas une fonction simple de la tension.

Les lois d'intensité en fonction de la tension, déterminées en appliquant les électrodes en différents points du corps, n'ont pas exactement la même allure générale.

Il en est de même des lois déterminées sur différents sujets, en utilisant les mêmes contacts corporels ; toutefois, les divergences ont une amplitude plus petite que dans le cas précédent.

Dans la limite des tensions et intensités utilisées, la marge de conductibilité observée entre les différents sujets est assez large (fig. 6 et 7). Mais, d'une part, les lois de conductibilité données par les sujets ne sont pas très stables et, d'autre part, on ne peut assurer que cette marge conserve son amplitude pour les intensités susceptibles de créer des accidents. Ces faits laissent déjà planer un certain doute sur l'intérêt que pourrait avoir une sélection des ouvriers électriciens au moyen d'épreuves de conductibilité effectuées sous de faibles intensités.

Avant de poursuivre des recherches en série et pour préciser les conditions dans lesquelles de telles recherches doivent être faites, nous avons étudié la marge de variation intraindividuelle sous l'influence de différents facteurs : posture, activité physique préalable, phénomènes respiratoires, choc émotif, action de la température.

(1) Voir page 76.

Influence de la posture.

Les déterminations faites sur le sujet assis ou debout ont donné les mêmes résultats. Dans une expérience, nous avons fait exécuter au sujet, dix fois de suite, le mouvement de bout-assis en 30 sec. ; il n'en est résulté qu'une augmentation de conductibilité (contact main-main) à peine sensible (inférieure à 5 %).

Influence de l'activité physique préalable.

Marche. — Nous rapportons, dans le tableau I, une expérience montrant son influence sur la conductibilité déterminée en différents points du corps. Les chiffres représentent l'intensité du courant en mA., la tension appliquée aux électrodes étant égale à 10 volts.

TABLEAU I

Contacts :	Intensité du courant en mA. sous une tension de 10 volts		
	après 1/2 heure de marche	après 1 heure de repos	après 1/2 heure de marche rapide
Main-main.....	0,8	0,5	1,6
Main-face antérieure avant-bras.....	1,9	1,15	2,8
Main-poitrine.....	2,1	1	3,0
Main-joue.....	3,3	1,8	4,1
Main-vertex.....	1,3	0,9	3,4
Main-pied.....	1,3	1,4	2,2
Pied-pied.....	1,2	2,1	2,3

Dans la 1^{re} colonne sont rapportées les valeurs obtenues sur le sujet à son arrivée au laboratoire, après une demi-heure de marche ; dans la 2^e colonne, celles obtenues sur le sujet après repos assis d'une heure ; dans la 3^e colonne, celles obtenues le même jour, après une marche rapide d'une demi-heure. Si l'on excepte les déterminations dans lesquelles entre un contact avec le pied, les chiffres des 1^{re} et 3^e colonnes sont supérieurs à ceux de la 2^e. En particulier, les chiffres de la 3^e colonne (sauf pour les contacts pied) sont en moyenne 2 à 3 fois plus élevés que ceux de la 2^e. Après une marche rapide, dans les conditions de tension indiquées, la conductibilité pour la plupart des points corporels étudiés peut donc doubler ou tripler de valeur.

Soulèvements d'haltères. — Les indices de conductibilité déterminés par Uzac ont été pris, d'une part, sur les sujets au repos et, d'autre part, sur les sujets ayant fait, pendant 2 minutes, « des mouvements d'élévation du bras en soulevant un haltère de 5 kg. ». Nous avons recherché quelle est la grandeur de la modification apportée par un tel exercice comparativement aux valeurs obtenues sur les sujets au repos. L'exercice a consisté en 30 élévations à bras tendu verticalement de deux haltères de 5 kg. Le mouvement est décomposé en 4 temps : 1^o mains aux épaules ; 2^o bras tendus verticalement au-dessus de la tête ; 3^o mains

aux épaules ; 4^o bras le long du corps. Chaque temps s'effectue en une seconde. Le rythme du mouvement est réglé par un métronome. Nous donnons, dans le tableau II, les valeurs moyennes obtenues sur 14 sujets, (hommes de 20 à 30 ans).

TABLEAU II

Contacts :	Voltage :	
	Au repos	Après les soulèvements d'haltères
Main-main.....	13,2	12,4
Main-face antérieure-avant-bras....	12,2	10,3
Main-poitrine.....	11,8	8,9
Main-joue.....	5,8	5,2
Avant-bras-avant-bras (face antér.)..	14,6	11,5
Main-pied.....	8,8	7,7
Pied-pied.....	10,8	9,5

Ces valeurs sont les tensions qu'il faut appliquer aux électrodes pour obtenir le passage d'un mA. à travers le corps. Après l'exercice pour tous les contacts envisagés, le voltage est moins élevé, c'est-à-dire que la conductibilité est plus grande. La modification de conductibilité observée est bien plus petite que celle apportée par une marche rapide ; elle est, sur les moyennes, au plus égale à 30 %.

Ces variations de la conductibilité, consécutives à l'activité physique, posent des problèmes assez délicats à résoudre pour la détermination d'indices devant servir à comparer les différents individus. Il faut, en effet, placer les sujets dans les mêmes conditions de repos ou d'activité pour que le rapprochement des chiffres obtenus puisse avoir une signification.

On peut déterminer des indices de conductibilité minimum après un repos physique prolongé, afin que les effets de l'activité physique antérieure aient eu le temps de se dissiper. Dans nos déterminations en série, nous avons pris de tels indices en soumettant nos sujets à un repos préalable d'une demi-heure.

Il est bien évident d'autre part que, particulièrement en ce qui concerne une recherche de sélection d'après des indices de conductibilité, il serait utile de déterminer des indices après un travail important. Il aurait été intéressant, par exemple, de les mesurer après une marche rapide qui entraîne, ainsi que nous l'avons montré, une grande marge de variation des indices. Mais un tel exercice est bien difficile à régler de telle manière qu'il ait même valeur pour les différents sujets. Le soulèvement d'haltères est, au contraire, un exercice facile à standardiser. Pour cette raison, suivant l'exemple d'Uzac, nous nous en sommes servis dans nos recherches en série. L'inconvénient de cet exercice est que, bien qu'il fatigue rapidement le sujet, il n'entraîne pas une grande marge de variation des indices de conductibilité par rapport à ceux pris au repos.

Influence de certains actes à base respiratoire.

Au cours de nos expériences, notre attention a été attirée fortuitement sur des modifications importantes dans la conductibilité entraînée par des mouvements respiratoires rapides et amples, par la toux et par la parole.

Dans le tableau III, nous rapportons des exemples de modifications apportées à la conductibilité de la main mesurée à l'aide des électrodes d'Uzac. Les chiffres donnés sont des intensités en mA., la tension appliquée restant constante pendant toute la durée de l'expérience et égale à 20 volts.

TABLEAU III

	Durée de l'expérience	Intensité	
I.	0	0,8	respirations rapides et amples pendant 30".
	30"	0,8	
	1'	0,9	
	1'30"	0,86	—
	2'	0,87	
	2'30"	1,05	
	3'	0,97	—
	3'30"	0,98	
	4'	1,20	
	4'30"	1,20	—
	5'	1,20	
	5'30"	1,40	
	6'	1,40	toux pendant 15".
	6'30"	1,40	
	7'	1,70	
	7'30"	1,50	
	8'	1,50	
	8'30"	1,50	
II	0	0,77	4 grandes inspirations.
	30"	0,75	
	1'	0,74	
	1'30"	1,30	toux pendant 15".
	2'	1,10	
	2'30"	1,50	
	3'	1,30	
	3'30"	1,20	

Dans le tableau IV, nous rapportons des exemples semblables obtenus avec nos électrodes, en utilisant les contacts main-main sous une tension de 10 volts.

TABLEAU IV

	Durée de l'expérience	Intensité (en mA.)	
	0	1,45	Respirations rapides et amples pendant 30".
	30"	1,45	
	1'	1,45	
	1'30"	1,45	
	2'	1,65	

2'30"	1,60	} Respirations rapides et amples pendant 30".
3'	1,60	
3'30"	1,62	
4'	1,70	
4'30"	1,65	} Toux pendant 15".
5'	1,65	
5'30"	1,65	
6'	2,00	
6'30"	1,70	} —
7'	1,70	
7'30"	1,70	
8'	2,10	
8'30"	1,80	}
9'	1,75	
9'30"	1,85	
10'	1,80	

Dans le tableau V, nous donnons un exemple des modifications apportées par la toux et la parole dans les mêmes conditions expérimentales (contact main-main — sous une tension de 10 volts).

TABLEAU V

Durée de l'expérience	Intensité	
0	0,59	}
	0,59	
	0,59	
	0,59	
1'	0,61	} Le sujet parle doucement.
	0,65	
	0,70	
	0,69	
2'	0,68	}
	0,67	
	0,65	
	0,64	
3'	0,64	}
	0,64	
	0,64	
	0,64	
4'	0,90	} Le sujet chante fort.
	1,12	
	1,15	
	1,15	
5'	1,05	}
	1,03	
	0,99	
	0,97	
6'	0,95	} Le sujet parle fort.
	1,10	
	1,05	
	0,98	
7'	0,96	}
	0,95	
	0,92	
	0,90	
8'	0,90	}
	0,88	

	0,87	} Le sujet tousse pendant 30".
	0,87	
9'	1,20	
	1,30	
	1,15	
	1,05	
10'	0,98	
	0,96	
	0,94	
	0,94	
11'	0,93	
	0,92	
	0,91	

Les tableaux III, IV et V indiquent que les mouvements respiratoires amples et rapides, la toux et la parole, augmentent la conductibilité déterminée dans les conditions expérimentales précisées ci-dessus. L'amplitude de ces variations est très irrégulière. Sur certains sujets, ces variations ont été très réduites. Dans certains cas, l'indice peut doubler sa valeur (par exemple dans le tableau V, lorsque le sujet chante). Il faut retenir ces faits lorsqu'on détermine des indices de conductibilité minimum sur le sujet au repos, afin d'éviter l'influence de tels facteurs.

Influence d'un choc émotif.

Dans les études sur le réflexe psychogalvanique, des modifications de résistance ont été mises en évidence sous l'action d'un choc émotif. Dans ces études, le corps humain est placé dans une branche d'un pont de Wheatstone et de petites modifications de résistance peuvent être mises facilement en évidence. Notre appareillage est évidemment bien moins sensible et les tensions aux électrodes que nous avons utilisées sont bien supérieures à celles utilisées dans la mesure du réflexe psychogalvanique ; nous avons cependant recherché si un choc émotif produisait une modification appréciable de la conductibilité déterminée avec notre appareillage. Pour produire le choc émotif, nous avons utilisé le son d'un fort klaxon émis pendant 15 secondes. Bien que l'effet de surprise ait été manifeste sur les 14 sujets expérimentés à cet égard, aucune modification appréciable n'a été observée chez aucun d'entre eux.

Influence de l'état d'attention.

Nous rapportons, dans le tableau VI, les résultats obtenus au moyen des électrodes d'Uzac, sous une tension de 20 volts pendant les déterminations de séries de temps de réaction simple. Avant chaque série, l'expérimentateur prévenait le sujet que la série allait commencer en prononçant le mot « attention » ; le début de la série intervenait environ 15 secondes après le signal. Le sujet n'était pas prévenu de ce délai entre le signal « attention » et le début de la série.

TABLEAU VI

Durée de l'épreuve	Intensité
0	0,59
	0,59
	0,59
	0,59
1'	0,59
	0,58
	0,59
	0,59 Signal « attention ».
2'	0,65
	0,68
	0,65
	0,64
3'	0,63
	0,61
	0,61
	0,61
4'	0,59
	0,59
	0,59 Signal « attention ».
5'	0,65
	0,68
	0,66
	0,65
6'	0,63
	0,62
	0,62
	0,61
7'	0,61
	0,65
	0,66
	0,65
8'	0,65
	0,65
	0,64
	0,65
9'	0,65
	0,64
	0,64
	0,64 Signal « attention ».
10'	0,67
	0,71
	0,69
	0,67
11'	0,65
	0,65
	0,64
	0,64

Les chiffres rapportés dans le tableau VI indiquent que la conductibilité a augmenté légèrement après chaque signal « attention », puis est revenue progressivement à son niveau primitif pendant que la détermination des temps de réaction se poursuivait. Nous n'avons pas retrouvé de telles variations chez tous nos sujets ; chez certains d'entre eux, en

effet, que nous avons d'ailleurs de la difficulté à intéresser à ces expériences, nous n'avons trouvé aucune variation en suivant le même protocole expérimental que celui rapporté ci-dessus.

Influence de la température.

Les grandes variations de température du milieu ambiant provoquent d'importantes modifications dans la conductibilité. Nous en donnons un exemple dans le tableau VII. Nous y avons rassemblé l'ensemble des déterminations d'intensité sous différents voltages, faites sur deux sujets, d'abord au repos dans une atmosphère à 18° (série I), puis après entrée dans une atmosphère à 45° (série II), ensuite après une heure de séjour dans cette atmosphère (série III), et enfin après retour dans une atmosphère à 18° (série IV).

TABLEAU VII

Intensités en mA.

Contacts	Voltages	Sujet T.				Sujet P.			
		18°	45°		18°	18°	45°		18°
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Main-main.	4	0,45	0,81	1,2	0,50	0,27	0,59	0,8	0,48
	8	0,94	1,9	2,3	0,96	0,54	1,4	2,	0,98
	12	1,5	3,1	3,4	1,5	0,83	2,1	2,9	1,8
	16	2,1	4,4	4,7	2,0	1,3	2,8	4,	2,3
	20	2,8	—	6,8	2,5	1,6	3,6	6,	3,
Main-avant-bras (face ant.).	4	0,4	1,2	1,1	0,8	0,59	1,2	1,5	0,7
	8	1,1	2,8	2,7	1,8	1,3	2,5	3,5	1,9
	12	2,0	4,9	5,7	2,6	2,1	4,3	5,7	3,7
	16	3,1	7,	—	3,5	3,1	6,7	—	5,
	20	4,0	—	—	5,0	4,5	—	—	—
Main-poitrine.	4	0,22	0,85	0,9	0,45	0,62	1,15	1,7	1,7
	8	0,54	2,1	1,9	1,2	1,7	2,5	3,3	3,3
	12	1,0	3,4	2,9	2,1	2,9	4,4	5,0	5,0
	16	1,6	—	4,0	2,9	4,2	—	—	—
	20	2,5	—	—	—	—	—	—	—
Main-joue.	4	0,85	1,8	1,7	1,0	1,3	2,3	2,2	2,1
	8	2,1	3,8	3,5	2,4	2,5	4,8	4,7	4,5
	12	3,5	6,2	6,0	4,0	3,9	—	—	—
Main-pied.	4	0,46	0,75	0,8	0,55	0,45	0,84	1,2	0,54
	8	0,93	1,6	1,8	1,1	0,92	2,0	2,3	1,3
	12	1,5	2,3	2,5	1,7	1,5	3,0	3,4	2,0
	16	2,0	3,4	3,2	2,2	2,0	4,0	4,1	2,7
	20	2,4	4,4	5,1	2,8	2,5	5,0	5,5	3,4
Pied-pied.	4	0,30	1,1	0,8	0,40	0,39	1,1	0,65	0,54
	8	0,61	2,0	1,6	0,83	0,78	2,1	1,6	1,3
	12	0,89	2,8	2,1	1,4	1,3	3,0	2,4	2,0
	16	1,2	3,4	2,8	1,7	1,7	4,0	3,3	2,6
	20	1,5	4,7	3,7	2,1	2,2	5,3	4,3	3,4
	30	2,2	8,	6,7	3,2	3,3	8,0	7,5	5,1

La comparaison des chiffres relatifs aux séries I et III montre que la conductibilité dans le milieu à 45° a été 2 à 3 fois plus élevée que celle mesurée préalablement dans l'atmosphère à 18°. Les chiffres de la série IV, pris dans l'atmosphère à 18° après sortie du milieu à 45°, sont plus élevés que ceux de la I^{re} série, déterminés dans le milieu à 18° avant passage dans l'atmosphère à 45°. Ce fait indique que les variations de conductibilité se font avec une certaine lenteur.

L'action locale du froid et du chaud peut également provoquer des variations. Voici des chiffres obtenus en utilisant le contact main-main sous une tension de 10 volts. L'intensité qui passe à travers le sujet au repos dans une atmosphère à 18° est, dans ces conditions, de 1,7 mA. Le sujet plonge ses mains pendant 3 minutes dans de l'eau à 13°5. Au bout des 3 minutes, le sujet sort les mains de l'eau et une mesure est prise immédiatement. L'intensité est tombée à 1,4 mA. Après 12 minutes de repos, on retrouve le chiffre de 1,4 mA. Le sujet plonge alors ses mains pendant 5 minutes dans de l'eau à 47°. La mesure est ensuite reprise et l'on trouve 2 mA. Après 4 minutes de repos, on trouve 2,05 mA. Le sujet plonge ses mains pendant 4 minutes dans de l'eau à 13°5; on obtient, immédiatement après, 1,8 mA. Ces variations, dues à l'action locale du froid et du chaud, sont très irrégulières dans leur amplitude.

Étant données ces variations provoquées par des écarts de température, on pouvait se demander si les résultats obtenus pendant la saison chaude pouvaient être comparés sans correction à ceux déterminés pendant la saison froide. Les résultats que nous rapporterons plus loin (page 79) montrent que l'influence des saisons est négligeable comparativement à l'action des autres facteurs qui interviennent pour modifier la conductibilité.

III. — RÉSULTATS OBTENUS SUR UN GROUPE DE 52 SUJETS.

Dans les essais que nous venons de rapporter, nous n'avons cherché qu'à mettre en évidence l'importance de diverses perturbations qu'on peut avoir le plus à redouter dans des mesures de conductibilité. Ces essais nous ont conduits à la technique suivante pour nos déterminations en série : le sujet est mis au repos assis une demi-heure avant le début des mesures ; ces mesures consistent en la détermination de la tension qu'il faut appliquer aux électrodes pour obtenir le passage de 1 mA. en utilisant les différents contacts corporels dont le détail a été donné page 61. Nous avons choisi ce courant de 1 mA. parce que l'expérience nous a montré que c'est le courant le plus fort qui ne donne au sujet aucune sensation notable pour les différentes positions des électrodes. Le sujet fait ensuite un exercice consistant en 30 élévations en 2 minutes de 2 haltères de 5 kg., selon la technique décrite page 68. La même série de mesures est reprise immédiatement après l'exercice.

Nous avons opéré sur 52 malades hommes d'un service de psychiatrie de l'hôpital Henri-Rousselle (1) qui ont bien voulu se mettre à notre disposition. Sur chaque sujet, nous avons pris 2 séries de déterminations à quelques jours d'intervalle, afin de posséder les éléments nécessaires pour être en mesure d'étudier la constance de nos indices.

Distribution des mesures.

Pour chaque contact corporel, après repos (R) d'une part, et après exercice (E) d'autre part, nous avons obtenu 104 mesures (tension à appliquer aux électrodes pour faire passer 1 mA.) dont la répartition est donnée dans le tableau VIII sous forme de décilages.

TABLEAU VIII

		Déciles										
		Min.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Max.
Main-main.	{ R	5,6	7,4	8,8	10,	11,	12,	13,	14,2	15,8	17,6	24,4
	{ E	6,	7,8	8,8	9,4	10,	10,8	11,6	12,8	14,2	16,2	21,6
Main-avant-bras (face ant.).	{ R	6,	7,8	9,	10,	11,	12,2	13,2	14,4	15,6	17,	22,
	{ E	6,	7,8	8,4	9,	9,6	10,2	11,	12,	13,	14,4	21,6
2 avant-bras (face ant.).	{ R	5,6	7,6	9,4	11,2	12,4	13,6	15,	16,6	18,2	20,	28,
	{ E	4,8	7,6	8,6	9,6	10,4	11,2	12,2	13,6	15,8	18,2	24,
2 avant-bras (face post.).	{ R	5,6	8,	10,4	12,6	14,4	16,	17,8	19,4	21,2	23,8	34,
	{ E	5,	7,6	9,6	11,4	13,5	14,4	15,8	17,2	18,8	21,2	32,
Main-poitrine	{ R	6,4	9,4	10,6	11,6	12,4	13,	13,8	14,8	16,	17,4	26,
	{ E	6,2	8,2	9,	9,6	10,6	11,2	12,	12,6	13,4	14,6	24,
Main-joue.	{ R	3,8	4,6	5,2	5,8	6,2	6,6	7,	7,4	7,8	8,6	14,6
	{ E	3,4	4,4	4,8	5,2	5,4	5,8	6,2	6,6	7,2	8,2	15,2
Main-pied.	{ R	5,8	6,6	7,4	8,	8,8	9,4	10,	10,8	12,4	15,2	28,
	{ E	5,8	6,6	7,4	8,	8,6	9,	9,6	10,4	11,	12,4	19,2
2 pieds.	{ R	4,	6,6	7,6	8,4	9,	9,8	10,8	12,	13,6	17,4	34,
	{ E	4,6	6,6	7,4	7,8	8,4	9,6	10,8	12,2	13,8	17,6	31,

La considération de ce tableau met clairement en évidence le fait, d'ailleurs classique, que la conductibilité au courant constant ou au courant alternatif de faible fréquence dépend presque exclusivement de la peau et non pas de la distance à parcourir à travers le corps. Par exemple, en comparant les médians des distributions main-main et main-avant-bras du même côté, on voit qu'ils sont sensiblement de même valeur, alors que, dans le 1^{er} cas, le chemin à parcourir par le courant à travers

(1) Nous remercions le Dr Toulouse qui a bien voulu nous autoriser à travailler dans cet hôpital.

le corps est 4 à 5 fois plus long que celui intervenant dans le 2^e cas. Les médians des distributions main-joue sont presque deux fois plus faibles que ceux des distributions main-avant-bras du même côté, c'est-à-dire que, dans le 1^{er} cas, la conductibilité est presque le double de ce qu'elle est dans le 2^e cas. Or, dans les contacts main-joue, le chemin que le courant parcourt à travers le corps est sensiblement 3 fois plus grand que celui intervenant dans les contacts main-avant-bras. Ceci montre bien que la distance à parcourir compte très peu et que c'est le revêtement cutané qui constitue le principal obstacle au passage du courant, sous les tensions étudiées.

Nous rapportons, dans le tableau IX, des chiffres qui démontrent ce fait d'une façon encore plus nette. Les électrodes utilisées ont une surface de contact de 1 cm². Ces électrodes sont placées successivement sur la face palmaire des différentes phalanges des doigts, ceux-ci étant écartés. Le chiffre noté est l'intensité du courant en mA. pour une tension de 40 volts.

TABLEAU IX

Première Partie.

Les deux électrodes sont placées sur les doigts de la même main.

1 ^{re} électrode	2 ^e électrode	Intensité
3 ^e phalange de l'annulaire	3 ^e phalange du médius	0,70
2 ^e — — —	2 ^e — — —	0,30
1 ^{re} — — —	1 ^{re} — — —	0,20
3 ^e — — —	3 ^e — de l'auriculaire	0,74
2 ^e — — —	2 ^e — — —	0,35
1 ^{re} — — —	1 ^{re} — — —	0,23
3 ^e — du médius	3 ^e — de l'index	0,84
2 ^e — — —	2 ^e — — —	0,34
1 ^{re} — — —	1 ^{re} — — —	0,24

Deuxième Partie.

Une électrode est placée sur un doigt d'une main, l'autre sur le doigt correspondant de l'autre main.

	Intensité
3 ^e phalange du médius de chaque main .	0,83
2 ^e — — — — —	0,30
1 ^{re} — — — — —	0,26
3 ^e — de l'index — — —	0,76
2 ^e — — — — —	0,33
1 ^{re} — — — — —	0,32
3 ^e — de l'annulaire — — —	0,83
2 ^e — — — — —	0,30
1 ^{re} — — — — —	0,25
3 ^e — de l'auriculaire — — —	0,82
2 ^e — — — — —	0,48
1 ^{re} — — — — —	0,38

Dans la 1^{re} partie du tableau IX, on remarque que la conductibilité est plus grande lorsque les électrodes sont situées sur la pulpe des phalan-

gettes des doigts que lorsqu'elles sont placées sur les phalanges ou les phalanges, bien que, dans le 1^{er} cas, la distance à parcourir par le courant dans les doigts soit plus grande.

Si l'on compare les résultats de la 1^{re} partie du tableau IX à ceux de la 2^e partie, on remarque que les intensités sont de même ordre de grandeur pour les différentes phalanges, que le contact soit établi entre deux doigts de la même main ou entre deux doigts appartenant à une main différente, bien que, dans ce dernier cas, le chemin à parcourir dans le corps soit considérablement plus long que dans le 1^{er} cas. C'est donc presque uniquement le revêtement cutané qui conditionne l'obstacle au passage du courant sous les tensions expérimentées. Il faut remarquer que l'obstacle est moins élevé à la joue, où la peau est mince, et également qu'il est moins élevé à la pulpe des phalangettes des doigts, où les glandes sudoripares sont très nombreuses.

La conductibilité en fonction de l'âge.

L'âge des hommes sur lesquels nous avons expérimenté s'étend de 18 à 60 ans. Nous avons recherché s'il existe, en fonction de l'âge, une variation des indices de conductibilité étudiés. Nous avons fait 4 groupes selon l'âge : 1^{er} groupe : de 18 à 30 ans ; 2^e groupe : de 30 à 40 ans ; 3^e groupe : de 40 à 50 ans et 4^e groupe : de 50 à 60 ans. Pour chacun des groupes, nous avons déterminé les valeurs médianes pour chacun des contacts corporels. Dans le tableau X, nous donnons l'ensemble de ces valeurs médianes.

TABLEAU X

	Au repos				Après exercice			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Groupe.....	1	2	3	4	1	2	3	4
Age.....	18	30	40	50	18	30	40	50
	30	40	50	60	30	40	50	60
Nombre de sujets.....	13	12	13	11	13	12	13	11
Main-main.....	11,8	12,	10,8	12,2	11,2	10,8	10,	11,4
Main-avant-bras (face ant.)..	13,6	10,8	12,8	11,8	9,6	9,8	10,2	11,
2 avant-bras (face ant.)...	14,8	14,	14,	12,8	11,4	10,8	12,8	11,4
2 avant-bras (face post.)..	12,8	16,6	18,8	17,	10,8	13,4	18,	14,4
Main-poitrine.....	13,6	12,6	12,4	12,8	11,6	11,	11,8	11,2
Main-joue.....	7,	5,8	6,2	6,4	6,	5,6	6,0	6,2
Main-pied.....	10,8	8,2	8,4	9,6	10,2	8,2	8,8	8,6
Pied-pied.....	11,8	8,4	8,8	10,	11,6	8,2	8,2	11,2
Contact Uzac (intensité)..	0,39	0,36	0,32	0,28	0,43	0,42	0,42	0,43

Les médians sont assez semblables pour les différents âges, sauf ceux concernant les contacts dans lesquels interviennent la face postérieure de l'avant-bras et le pied. Les médians, pour les contacts « face postérieure des deux avant-bras », correspondant au groupe 1, sont nettement inférieurs à ceux des autres groupes. Pour les contacts « pied-pied », on observe le contraire : les médians du groupe 1 sont notablement

supérieurs à ceux des groupes 2 et 3. Pour les mêmes contacts, les médians du groupe 4 sont également plus élevés que ceux des groupes 2 et 3. Avec l'appareillage d'Uzac, le médian pour les valeurs d'intensité déterminées sur les sujets au repos diminuent avec l'âge ; celui correspondant aux mesures faites après l'exercice a sensiblement même valeur aux différents âges. Le nombre des sujets compris dans chaque groupe est trop faible pour qu'il soit possible d'assurer que les quelques différences observées entre les médians soient significatives. Dans l'ensemble, si l'on excepte les résultats donnés par les contacts : face postérieure de l'avant-bras, pied, et dispositif d'Uzac, on peut dire que les indices de conductibilité ne varient guère avec l'âge entre 18 et 60 ans.

La conductibilité en fonction de la pigmentation.

Nous avons rapporté ci-dessus des expériences qui conduisent à penser que l'épaisseur de la peau intervient d'une façon importante dans l'obstacle apporté par le corps humain au passage du courant électrique. Or, on admet généralement que, chez les hommes à faible pigmentation, la peau est plus fine que chez les hommes à forte pigmentation. Nous avons pensé qu'il pouvait être intéressant de rechercher s'il n'existait pas une différence dans la conductibilité des différents sujets, suivant leur pigmentation. La plupart de nos sujets étaient bruns, quelques-uns châains et 7 étaient des blonds. Nous avons calculé les médians des indices déterminés sur ces 7 sujets blonds et nous les avons comparés aux médians du groupe entier dans le tableau XI.

TABLEAU XI

	Blonds		Groupe entier	
	Au repos	Après l'exercice	Au repos	Après l'exercice
Main-main.....	12,6	12,2	12,	10,8
Main-avant-bras (face antérieure)	11,2	10,	12,2	10,2
2 avant-bras (face antérieure)	13,	11,4	13,6	11,2
2 avant-bras (face postérieure)	19,	15,4	16,0	14,4
Main-poitrine	12,4	10,8	13,	11,2
Main-joue	6,	5,8	6,6	5,8
Main-pied	8,	8,2	9,4	9,
Pied-pied	8,	8,	9,8	9,6

Les médians des blonds sont assez voisins des médians du groupe entier. Les différences sont tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Dans l'ensemble, on peut dire que les blonds se comportent sensiblement de la même manière que les sujets plus pigmentés.

Conductibilité en fonction de la saison.

Étant donnée l'influence des grandes variations de température que nous avons étudiée ci-dessus (page 74), on pouvait se demander si les

indices déterminés en différentes saisons sont comparables, sans qu'il soit nécessaire de leur apporter une correction. La plupart de nos déterminations ont été réalisées durant les mois d'octobre, novembre et décembre, la température du laboratoire étant maintenue aux environs de 18°. Mais, sur 8 sujets, les expériences ont été effectuées au mois de juillet et la température du laboratoire se trouvait entre 20 et 26°. Dans le tableau XII, nous comparons les médians des mesures effectuées en juillet avec ceux du groupe entier.

TABLEAU XII

	Médians des mesures effectuées en juillet		Médians du Groupe entier	
	Au repos	Après l'exercice	Au repos	Après l'exercice
Main-main.....	13,4	11,4	12,	10,8
Main-avant-bras (face antérieure).....	13,	11,2	12,2	10,2
2 avant-bras (face antérieure).....	13,6	10,2	13,6	11,2
2 avant-bras (face postérieure).....	15,6	12,8	16,0	14,4
Main-poitrine.....	14,	10,8	13,	11,2
Main-joue.....	7,2	6,	6,6	5,8
Main-pied.....	10,8	9,2	9,4	9,
Pied-pied.....	9,6	10,	9,8	9,6

Les écarts entre les deux séries de médians sont faibles, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Étant donné le petit nombre de sujets examinés en juillet, il ne semble pas que ces différences puissent être considérées comme réelles ; en tout cas, même si elles l'étaient, elles seraient de très faible amplitude comparativement à la dispersion des résultats des mesures (données dans le tableau VIII). Dans les conditions dans lesquelles nos expériences ont été réalisées, l'influence de la saison est donc pratiquement négligeable.

Les trois grands facteurs (âge, pigmentation, saison) dont on pouvait *a priori* craindre l'influence sur la valeur des indices de conductibilité ont donc, en réalité, une action minime. Ce fait garantit l'homogénéité des distributions obtenues et légitime ainsi les traitements mathématiques que nous avons fait subir aux valeurs contenues dans ces distributions et dont nous rapportons l'essentiel ci-dessous.

Corrélation entre les indices obtenus dans les différentes positions des électrodes.

Nous avons calculé les coefficients de corrélation par rang (ρ de Spearman) entre les indices obtenus au cours d'une même séance dans différentes positions des électrodes, pour rechercher si les sujets se classent de la même manière du point de vue de leur conductibilité en divers points corporels. Si ces corrélations étaient de forte valeur, il est évident qu'il suffirait de déterminer un seul indice pour caractériser la

conductibilité globale du sujet à un moment donné. Dans le cas contraire, des corrélations faibles indiqueraient que les indices de conductibilité déterminés dépendent surtout de facteurs locaux intervenant de façon différente sur chaque sujet. Il serait, dans ce dernier cas, nécessaire, pour caractériser ce dernier, de considérer séparément les différents indices.

Le calcul de toutes les corrélations possibles nous eût entraînés trop loin. Nous nous sommes contentés de calculer les corrélations entre, d'une part, l'indice obtenu pour le contact main-main et, d'autre part, celui obtenu dans chacun des autres contacts. Les valeurs de ces corrélations sont rassemblées dans le tableau XIII.

TABLEAU XIII

	Au repos	Après l'exercice
2 mains — 2 avant-bras (face antérieure)	+ .40	+ .24
— — 2 avant-bras (face postérieure).....	+ .25	+ .18
— — main-poitrine	+ .55	+ .42
— — main-joue	+ .52	+ .37
— — 2 pieds	— .05	+ .10
— — électrodes Uzac	+ .48	+ .54
2 avant-bras (f. ant.) — 2 avant-bras (f. post.)	+ .72	+ .64

Ces coefficients sont en général assez faibles. Ceux entre les contacts 2 mains et 2 pieds sont même pratiquement nuls. Nous avons indiqué précédemment que la valeur des indices dépend essentiellement de la surface cutanée en contact. Dans les indices dans lesquels interviennent les contacts main-poitrine et main-joue, il existe un contact commun sur une main. Si l'on pouvait mettre à part ce facteur commun, et dégager la conductibilité de la poitrine et de la joue, il est certain que les coefficients de corrélation entre main, d'une part, et poitrine ou joue, d'autre part, seraient bien plus faibles que ceux obtenus ci-dessus. La faible valeur des coefficients de corrélation indique que des indices de conductibilité sont conditionnés essentiellement par des facteurs locaux qui jouent différemment sur chaque individu. Un seul indice (par exemple celui obtenu dans les contacts « main-main », qui est le plus facile à déterminer dans des expériences en série) est donc insuffisant pour caractériser la conductibilité globale d'un sujet.

Remarquons que le coefficient de corrélation entre notre indice « main-main », déterminé avec des électrodes à milieu intermédiaire électrolytique, et celui déterminé dans la paume d'une main avec l'appareillage d'Uzac (à contact métallique), est également assez faible. Les sujets ne se classent donc pas de la même manière si l'on détermine leur conductibilité soit avec un contact électrolytique, soit avec un contact métallique ; des facteurs différents interviennent dans les deux cas. Une corrélation plus élevée existe entre les indices déterminés sur la face antérieure de l'avant-bras et ceux déterminés sur la face postérieure ; ce

qui n'est pas étonnant, étant donné le voisinage des deux régions. Ces dernières sont toutefois un peu différentes quant à la texture de la peau, qui est plus épaisse sur la face d'extension que sur la face de flexion. Ce fait se traduit d'ailleurs par un indice médian plus élevé pour la face postérieure (16 au repos et 14,4 après exercice) que pour la face antérieure (13,6 au repos et 11,2 après exercice).

Constance des indices. Variabilité intraindividuelle.

Nous avons, dans nos déterminations en série, cherché à éliminer l'action de certains facteurs conditionnant des modifications importantes de la conductibilité des sujets (exercice antérieur, toux, parole, etc.). Mais, dans nos essais préliminaires, nous avons remarqué que, sous l'action de facteurs dont la nature ne peut être nettement précisée, la conductibilité peut encore varier dans une assez large mesure. Pour déterminer l'importance de cette variation intraindividuelle comparativement à la variation interindividuelle, nous avons calculé les coefficients de corrélation (ρ de Spearman) entre les rangs des individus classés d'après les indices pris dans les mêmes conditions expérimentales à quelques jours d'intervalle. Dans le tableau XIV, nous groupons ces différents coefficients (colonnes 1 et 2). Nous y avons également rapporté les coefficients de corrélation entre les rangs des sujets classés d'après les différents indices, d'une part au repos, et, d'autre part, après l'exercice, dans chacune des deux séries de déterminations (colonnes 3 et 4); ceci, afin de nous rendre compte si l'influence de l'exercice sur les indices est la même pour les différents sujets.

TABLEAU XIV

	Série I-Série II		Repos-Exercice	
	Au repos	Après exercice	Série I	Série II
Main-main.....	+ .48	+ .46	+ .48	+ .51
Main-avant-bras (face ant.)....	+ .57	+ .49	+ .58	+ .75
2 avant-bras (face antérieure) ..	+ .66	+ .69	+ .88	+ .82
2 avant-bras (face postérieure) .	+ .73	+ .79	+ .86	+ .84
Main-poitrine	+ .44	+ .68	+ .63	+ .76
Main-joue	+ .23	+ .45	+ .68	+ .68
Main-pied	+ .54	+ .65	+ .80	+ .86
2 pieds	+ .72	+ .81	+ .86	+ .82
Électrodes d'Uzac	+ .58	+ .69	+ .54	+ .68

En ce qui concerne les corrélations entre les indices déterminés dans les mêmes conditions expérimentales à quelques jours d'intervalle, elles ne sont pas très élevées. Les indices pris sur les avant-bras et sur les pieds sont les plus constants. Pour les autres, la variation intraindividuelle est très importante par rapport à la variation interindividuelle; ces indices ne permettent donc pas de différencier très nettement les sujets (1).

(1) Les présentes recherches ont été effectuées sur des malades mentaux et l'on pouvait

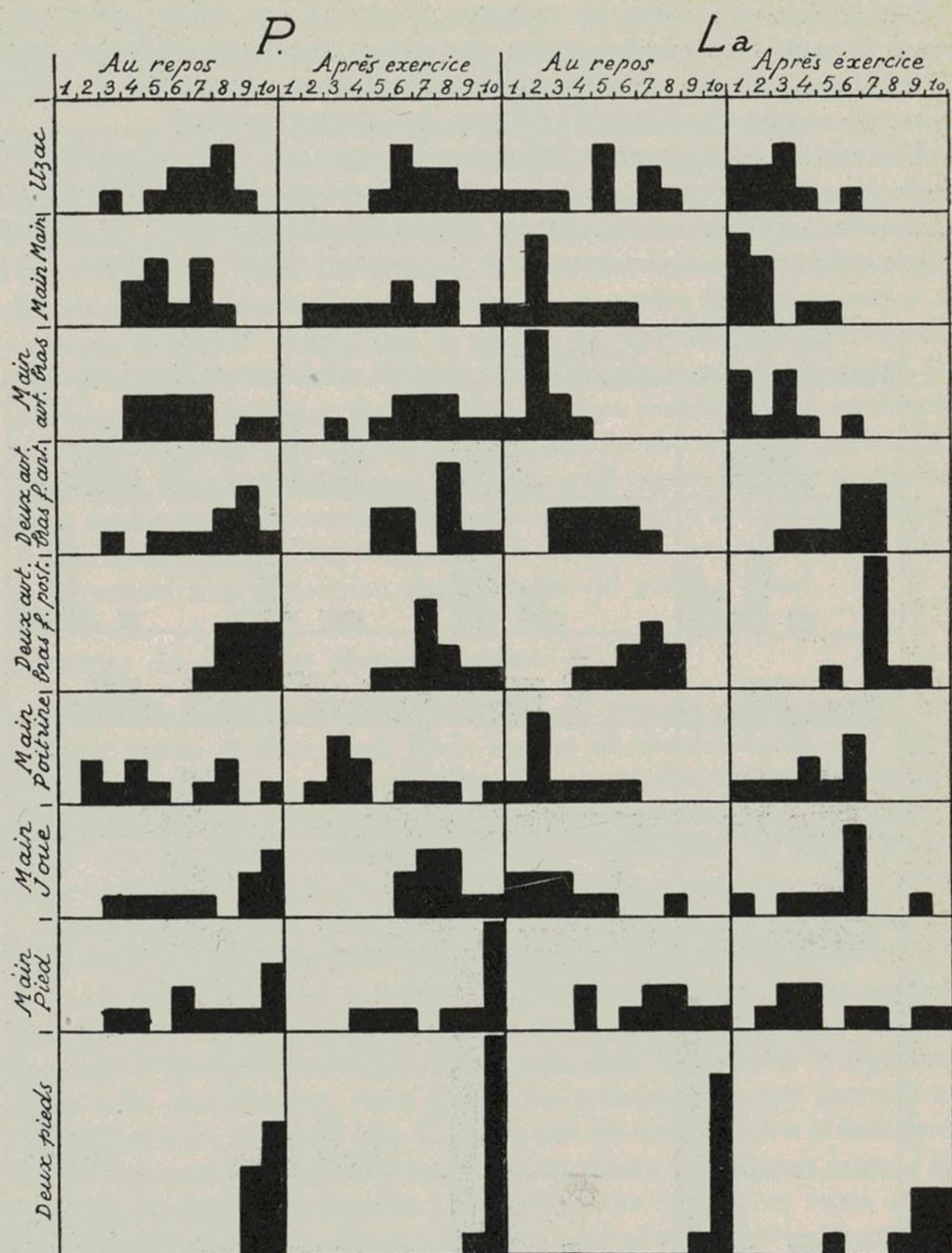


FIG. 10.

se demander si ces derniers ne présentent pas une variabilité de conductibilité plus grande que les normaux. Une étude semblable, effectuée sur 14 normaux, nous a donné, tant pour les valeurs médianes des distributions que pour les coefficients de corrélation entre les indices, des chiffres sensiblement du même ordre que ceux que nous venons de rapporter. Il semble bien que, dans l'ensemble, nos résultats obtenus sur des malades mentaux soient applicables aux normaux. Nous aurions préféré effectuer nos recherches en série sur ces derniers ; mais nous avons dû y renoncer étant donné la difficulté de recruter parmi les normaux des sujets voulant bien se soumettre à des examens dans lesquels intervient l'application de courants électriques.

Les corrélations entre les mesures effectuées à la même séance au repos et après l'exercice sont bien plus fortes que les précédentes, sauf celles concernant les contacts main-main et main-avant-bras et celles faites au moyen du dispositif d'Uzac, qui restent faibles.

Une autre méthode permet également de mettre en évidence la variabilité des sujets comparativement à la dispersion des valeurs du groupe. Il suffit de répéter les mêmes mensurations un certain nombre de fois sur les mêmes sujets en laissant quelques jours entre chaque série de déterminations. On a



FIG. 11.

ainsi, pour chaque contact, un certain nombre de valeurs qu'on peut situer dans la distribution du groupe, par exemple en indiquant dans quel inter-décile de la distribution elles se placent. Dans les figures 10 et 11, nous rapportons les résultats donnés par 4 sujets (P, La, Le, B) dans 10 séries de mesures. On voit qu'il est rare que les différentes valeurs obtenues sur un même sujet, dans les mêmes conditions expérimentales, se situent toutes dans un même inter-décile de la distribution. Dans les résultats rapportés, ce fait ne se présente que pour le contact main-poitrine après l'exercice chez le sujet Le. Encore, dans ce cas, les valeurs se trouvent-elles dans le 10^e inter-décile, c'est-à-dire à l'extrémité de la distribution. Il n'est pas rare, par contre, que la marge de variation intraindividuelle s'étende sur 7 ou 8 déciles. Même pour les contacts qui ont donné les coefficients de corrélation les plus élevés (faces postérieure et antérieure de l'avant-bras et pied), la marge de variation est souvent très importante. Il est clair, dans ces conditions, qu'on ne peut espérer établir un classement quelque peu rigoureux des sujets au moyen d'indices de conductibilité, étant donné l'importance de la variation intraindividuelle, comparativement à la dispersion des mesures du groupe entier.

Constance des sujets les plus conducteurs.

Malgré les considérations précédentes, on pouvait encore espérer que certains sujets, se situant par leurs indices de conductibilité aux extrémités des distributions, pourraient être nettement distingués de l'ensemble des sujets. Et ceci pouvait être particulièrement intéressant au point de vue d'une sélection possible des ouvriers électriciens. Au lieu d'établir une classification par décile, on aurait pu, par exemple, se contenter de 3 degrés et classer les sujets en faiblement, moyennement et fortement conducteurs. C'est une telle classification en trois échelons qu'Uzac a proposée (1). En ce qui concerne la sélection des ouvriers des services électriques de la Compagnie du Midi, cet auteur conseille d'éliminer les sujets à forte conductibilité. Il est important de préciser la légitimité d'une telle classification, étant donné les conséquences qui peuvent en résulter pour les ouvriers. Nos 52 sujets ont été étudiés selon la technique d'Uzac, au moyen de deux déterminations faites à quelques jours d'intervalle ; chaque détermination comportant une mesure au repos et une mesure après l'exercice. Aucun sujet ne s'est placé, dans les 4 mesures, dans la classe des sujets à forte conductibilité ; 4 sujets ont donné une fois un indice pris au repos les plaçant dans cette classe ; l'autre indice pris au repos et les deux indices pris après exercice les situant en dehors de cette classe. 1 sujet a donné 1 fois un indice pris après exercice le plaçant dans la classe des sujets à forte conductibilité, les 3 autres indices le situant dans les autres classes. Les mêmes déterminations ont été faites sur 14 autres sujets. Parmi ces derniers, un sujet s'est placé dans

(1) Nous en avons indiqué les modalités page 58.

la classe des sujets à forte conductibilité par les deux indices pris au repos et dans les autres classes pour les deux indices pris après exercice, et 2 autres sujets se sont placés dans la classe des sujets à forte conductibilité dans un seul des indices sur les 4. La constance de la position des sujets à forte conductibilité dans la classification d'Uzac n'a donc pas été très élevée dans nos expériences.

Nous avons poursuivi l'étude de la constance des sujets les plus conducteurs (tableau XV), en recherchant pour chaque contact corporel dans quels interdéciles se placent, pour les différentes mesures effectuées sur le même contact, les 5 sujets les plus conducteurs dans la 1^{re} série, au repos (partie gauche du tableau XV) et après exercice (partie droite du même tableau).

Pour chaque contact, aussi bien au repos qu'après exercice, nous avons calculé l'interdécile moyen dont la valeur donne une indication sur la variabilité des sujets les plus conducteurs pour chaque contact. Il est évident que plus l'interdécile moyen est faible dans ce tableau, et plus élevée est la constance.

TABLEAU XV

		Au repos		Après exercice			
		Série		Série		Au repos	
		1	2	1	2	Série	Après
						1	exercice
						2	Série
							1
							2
<i>Main-main.</i>							
Ri.		1	2	3	8	Tr.	3 2 1 1
Te.		1	9	5	4	Ha.	2 1 1 1
Fr.		1	1	3	2	Fe.	3 4 1 9
Jo.		1	3	1	2	Pe.	7 4 1 1
De.		1	1	4	5	Bl.	2 3 1 2
Interdéciles moyens :			2,9				2,5
<i>Main-poitrine.</i>							
De.		1	1	2	2	Pa.	1 1 1 1
Pa.		1	1	1	1	Ri.	1 9 1 5
Si.		1	2	5	2	Ra.	2 2 1 2
Ri.		1	9	1	5	Mo.	8 10 1 10
La.		1	7	2	1	Fr.	2 3 1 2
Interdéciles moyens :			2,35				3,2
<i>Main-joue.</i>							
Mo.		1	1	4	2	Du.	1 3 1 2
De.		1	1	2	3	Pe.	8 1 1 1
Du.		1	3	1	2	Pa.	1 7 1 1
Ba.		1	8	6	5	Po.	2 9 1 6
Pa.		1	7	1	1	Fr.	1 1 1 5
Interdéciles moyens :			3,1				2,75
<i>2 avant-bras (face antérieure).</i>							
Vi.		1	2	2	1	Ha.	1 1 1 3
Pe.		1	1	1	1	Pa.	1 1 1 1
De.		1	1	2	2	Br.	1 4 1 3
Ha.		1	2	1	3	Du.	1 2 1 4
Du.		1	2	1	4	Bl.	2 2 1 3
Interdéciles moyens :			1,55				1,75

2 avant-bras (face postérieure).

De.	1	1	2	1	Bl.	1	1	1	1
Bl.	1	1	1	1	He.	2	1	1	1
Du.	1	3	1	4	Du.	1	3	1	4
Vi.	1	1	2	3	Pe.	6	4	1	4
Th.	1	2	2	1	Br.	4	2	1	3
Interdéciles moyens :	1,55				2,15				

2 pieds.

Fr.	1	1	1	1	Fr.	1	1	1	1
Be.	1	2	4	2	Gi.	1	1	1	2
Pe.	1	1	1	1	Pe.	1	1	1	1
Gi.	1	1	1	2	Le.	1	2	1	1
Interdéciles moyens :	1,35				1,1				

Dispositif d'Uzac.

Te.	1	1	1	3	Ri.	4	5	1	8
Fr.	1	8	4	2	Te.	1	1	1	3
Gi.	1	4	3	2	Mo.	8	8	1	7
Pe.	1	6	7	7	Va.	6	3	1	1
De.	1	3	4	3	Du.	2	1	1	1
Interdéciles moyens :	3,65				3,25				

C'est pour les contacts pris sur les pieds que cette constance est la meilleure ; viennent ensuite les contacts pris sur les avant-bras. Ce sont ces contacts qui avaient déjà donné les meilleurs coefficients de corrélation. Les interdéciles moyens des valeurs obtenues avec les contacts d'Uzac sont les plus élevés, indiquant une plus grande variabilité. En considérant le détail des chiffres rapportés dans le tableau XV, on voit que si l'on excepte les 3 contacts dans lesquels n'interviennent que les pieds et les avant-bras, les sujets se plaçant dans le 1^{er} interdécile par une mesure peuvent se situer dans les interdéciles les plus élevés pour la même mesure reprise à quelques jours d'intervalle. Pour ces contacts corporels, les sujets les plus conducteurs dans une mesure ne se séparent donc pas forcément, en réalité, de l'ensemble du groupe.

Conclusions sur l'intérêt d'une sélection des ouvriers électriciens effectuée au moyen d'indices de conductibilité.

Les travaux que nous venons de rapporter montrent la difficulté d'une différenciation quelque peu précise des sujets, selon des indices de conductibilité, étant donné la variabilité des valeurs obtenues sur un sujet déterminé. Et même, les sujets qui se sont classés parmi les plus conducteurs dans une mesure, pour une position déterminée des électrodes, ne se classent pas toujours de la même manière pour une mesure effectuée à un autre moment, dans les mêmes conditions expérimentales.

Dans les accidents dus à l'électricité, les contacts se produisent le plus souvent avec les parties du corps découvertes : tête et mains. Or, les expériences effectuées sur ces contacts ont montré que les indices ainsi déterminés présentent les plus fortes variations intraindividuelles.

Il ne semble donc pas, contrairement à ce que des travaux antérieurs permettaient d'espérer, qu'une sélection des ouvriers électriciens, à partir de tels indices de conductibilité, puisse être retenue en tant que méthode générale. Elle ne pourrait être envisagée que pour des sujets dont les indices, déterminés à plusieurs reprises, s'écarteraient nettement de la distribution normale. Il faudrait encore se souvenir, dans ce dernier cas, qu'étant donné notre ignorance, pour les fortes tensions, de la loi voltage-intensité du courant traversant le corps humain (voir page 67), il n'est pas certain que des différences de conductibilité observées sous un faible voltage se maintiennent pour les voltages industriels qui provoquent les accidents.

CALCUL DE LA CORRÉLATION EXISTANT ENTRE DEUX DISTRIBUTIONS DE MESURES A PARTIR DES DÉCILAGES DE CES DISTRIBUTIONS

par R. BONNARDEL.

Dans l'établissement des épreuves psychotechniques, on s'efforce autant que possible de graduer leur difficulté de telle manière que la répartition des notes, donnée en polygone de fréquences, se rapproche de la forme de la courbe en cloche de Gauss.

Ce but, cependant, n'est pas toujours atteint et de nombreuses épreuves utilisées dans la pratique donnent des répartitions qui s'écartent nettement de cette forme, et qui, en particulier, sont plus ou moins asymétriques.

Dans ces conditions, d'une part, les caractéristiques numériques : tendance centrale et indice de dispersion, ne suffisent plus à définir la répartition, et, d'autre part, l'expression des résultats individuels en écart réduit ne peut permettre de préciser la position des sujets par rapport à leur groupe, point le plus important dans tous les travaux d'applications.

Il est évidemment possible, dans beaucoup de cas, de transformer la série des notes x , fournies par une épreuve, en une série de notes $y = f(x)$, telle que la répartition de ces notes y se rapproche de la forme de la courbe de Gauss. Mais une telle transformation entraîne de nombreux calculs.

On préfère en général utiliser, dans le cas de répartitions asymétriques, la méthode du décilage, qui, d'une part, donne une meilleure définition de la distribution puisqu'elle la jalonne de 11 points (9 déciles, minimum et maximum) et d'autre part permet de situer sans ambiguïté un sujet dans son groupe en regard des résultats de l'épreuve considérée. L'emploi de cette méthode du décilage se généralise, tant du fait de sa simplicité, que du fait de sa possibilité d'application aux diverses courbes de répartition obtenues dans la pratique psychotechnique.

Nous avons pensé utile de signaler une méthode de calcul de corrélation à partir des décilages, méthode rapide et ne demandant qu'un minimum d'opérations. Cette corrélation est en quelque sorte une corrélation par classes de rang. Le calcul du coefficient de corrélation par rang ρ de Spearman est facile lorsque le nombre de cas est peu élevé,

mais il devient fastidieux pour des séries contenant plus d'une cinquantaine de cas ; d'autre part, il ne comporte pas de méthode de contrôle du résultat. La méthode que nous indiquons ci-dessous permet une détermination très rapide de la corrélation pour les grandes séries dont le décilage a été effectué et elle comprend un contrôle du résultat des calculs.

La formule de calcul de ρ a été obtenue par Spearman à partir de la formule de Pearson :

$$r = \frac{\sum (X - M_x) (Y - M_y)}{\sqrt{\sum (X - M_x)^2 \cdot \sum (Y - M_y)^2}}, \quad (1)$$

dans laquelle les rangs ont été substitués aux valeurs.

Les X sont devenus les rangs des sujets dans la série A ;

Les Y sont devenus les rangs des sujets dans la série B ;

M_x et M_y sont les rangs médians dans les séries A et B ;

N est le nombre de valeurs dans chaque série.

En considérant que la somme des rangs X et celle des rangs Y est égale à la somme des N premiers nombres entiers, on arrive à la formule :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N (N^2 - 1)},$$

dans laquelle d représente pour chacun des N sujets la différence entre les rangs qu'il occupe respectivement dans les séries A et B.

Le coefficient de corrélation δ , calculé à partir des décilages des distributions, part des mêmes considérations et aboutit à la formule :

$$\delta = \frac{4}{33N} \sum ab.$$

N est le nombre de valeurs dans chaque série. Nous donnerons ci-dessous la signification de a et de b .

Les distributions étant décilées, la position des sujets par rapport à leur groupe est donnée par l'interdécile qu'occupent leurs notes dans les deux distributions A et B. L'ensemble des notes est réparti dans les 10 interdéciles et, par la définition même du décilage, il existe $N/10$ cas dans chacun des interdéciles.

Utilisant un procédé analogue à celui employé dans la détermination de la corrélation par classes de valeurs, nous prendrons comme représentatif de tous les cas contenus dans un interdécile le rang médian de cet interdécile.

Les écarts de rang entre le rang médian de la distribution et le rang médian de chaque interdécile sont (voir figure 1) :

p. l'interdécile	VI : +0,5 N/10 ;	p. l'interdécile	V : -0,5 N/10
—	VII : +1,5 N/10 ;	—	IV : -1,5 N/10
—	VIII : +2,5 N/10 ;	—	III : -2,5 N/10
—	IX : +3,5 N/10 ;	—	II : -3,5 N/10
—	X : +4,5 N/10 ;	—	I : -4,5 N/10

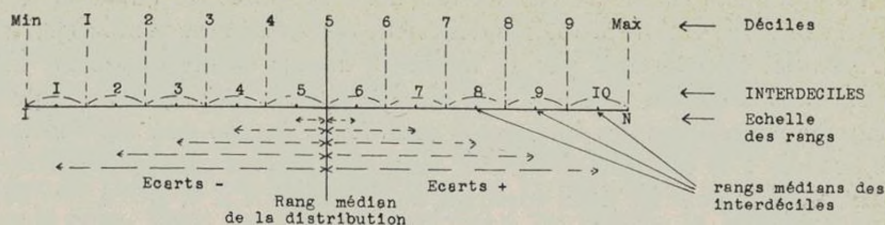


FIG. 1.

Nous dénommerons a et b , respectivement pour les épreuves A et B, les séries de nombres : $\pm 0,5$; $\pm 1,5$; $\pm 2,5$; $\pm 3,5$; $\pm 4,5$.

a et b sont donc les écarts entre le rang médian de chaque interdécile et le rang médian de la distribution, divisés par $N/10$.

Puisque nous groupons les rangs en classes (interdéciles) et qu'ainsi tous les cas contenus dans chaque interdécile sont représentés par le rang médian de l'interdécile qui les contient, la formule (1) devient :

$$\delta = \frac{\sum \left(\frac{N}{10} a \times \frac{N}{10} b \right)}{\sqrt{\sum \left(\frac{N}{10} a \right)^2 \times \sum \left(\frac{N}{10} b \right)^2}} = \frac{\sum ab}{\sqrt{\sum a^2 \sum b^2}}. \quad (2)$$

Le dénominateur de cette formule peut être évalué de la manière suivante, en considérant que chaque interdécile contient $N/10$ cas.

$$\sum a^2 = \sum b^2 = \frac{N}{10} \left[(-4,5)^2 + (-3,5)^2 + \dots + (-0,5)^2 + (0,5)^2 + \dots + (3,5)^2 + (4,5)^2 \right] = 8,25 N,$$

$$\text{d'où : } \sqrt{\sum a^2 \sum b^2} = 8,25 N.$$

En reportant cette valeur dans la formule (2) et en multipliant le numérateur et le dénominateur par 4 pour rendre les calculs plus faciles, on obtient :

$$\delta = \frac{4}{33 N} \sum ab; \quad (3)$$

d'autre part :

$$\sum (a + b)^2 - \sum (a - b)^2 = 4 \sum ab; \quad (4)$$

δ peut donc être calculé de deux manières différentes : par la formule (3) ou par la formule suivante :

$$\delta = \frac{\sum (a + b)^2 - \sum (a - b)^2}{33 N}, \quad (5)$$

ce qui permet le contrôle du résultat.

Pour faire le calcul de chacun des deux membres de l'équation (4), nous avons fait établir des fiches dont nous rapportons un modèle (fig. 2). L'essentiel est constitué par un tableau à double entrée contenant 100 cases dans lesquelles les sujets sont répartis selon la place qu'ils occupent dans les interdéciles des épreuves A et B. Dans chaque case est imprimé le produit $4ab$ qui lui correspond ; ainsi pour la case correspondant aux interdéciles I pour les deux épreuves, on a : $4ab = 4 \times 4,5 \times 4,5 = 81$;

Calcul de δ

A = Épreuve 1 B = Épreuve 2 $\delta = 0,79 \pm 0,03$

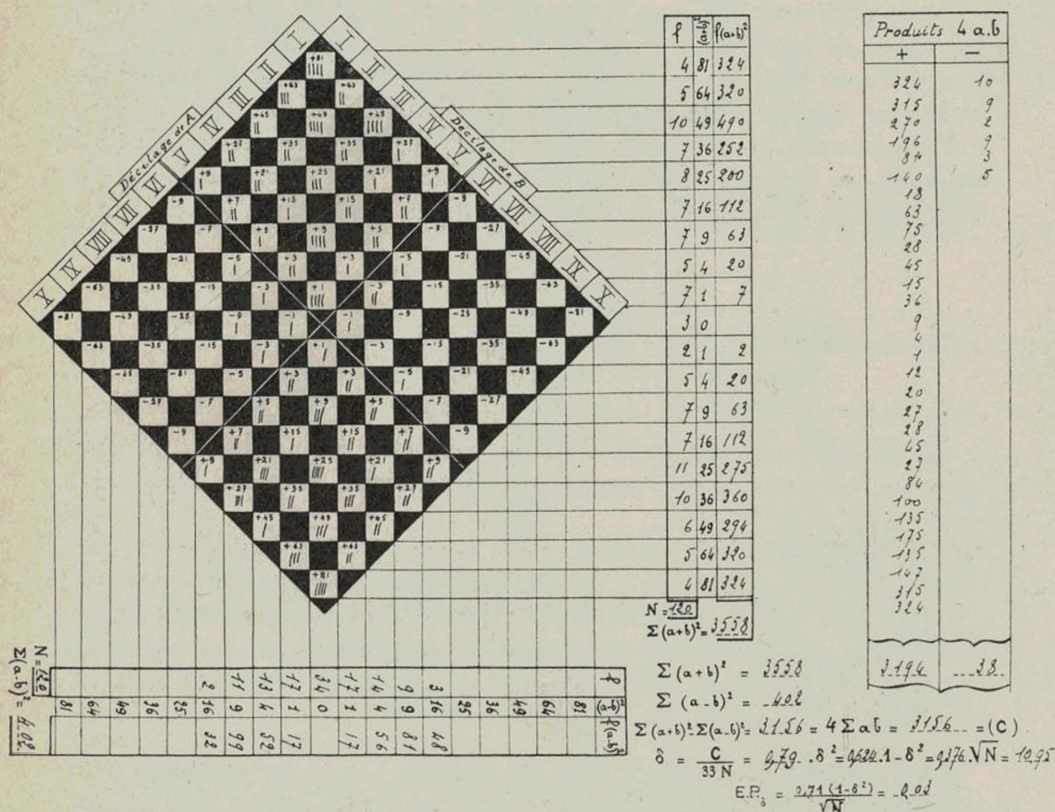


FIG. 2.

pour la case correspondant aux interdéciles I de A et II de B : $4ab = 4 \times 4,5 \times 3,5 = 63$, etc... Ce produit, multiplié par le nombre de cas contenu dans la case considérée, est inscrit, selon son sens, dans les colonnes + ou - intitulées « produits $4ab$ » situées à la partie droite de la fiche. La somme algébrique des produits afférents à l'ensemble des cases donne la valeur $\Sigma 4ab$; il suffit de diviser cette valeur par $33N$ pour obtenir le coefficient δ , d'après la formule (3).

Le contrôle, donné par la formule (5), est calculé comme suit :

Remarquons d'abord que, pour toutes les cases disposées sur une même ligne horizontale, la somme $a + b$ est la même et que, pour toutes les cases disposées sur une même ligne verticale, la différence $a - b$ est la même.

Les valeurs $(a + b)^2$ et $(a - b)^2$ afférentes respectivement à chaque ligne de cases prises horizontalement et verticalement sont imprimées sur la fiche. Dans les colonnes réservées à ces calculs, on indique sous f le nombre de cas rencontrés dans chaque ligne de cases ; on effectue les produits $f(a + b)^2$ et $f(a - b)^2$ et on additionne ces derniers pour obtenir $\Sigma (a + b)^2$ — $\Sigma (a - b)^2$. En divisant cette valeur par $33 N$, on a δ (selon la formule 5).

Au cas où l'on désirerait un coefficient de valeur se rapprochant du r qui aurait pu être calculé si les répartitions avaient été gaussiennes, il suffirait de donner pour chacun des écarts des différents interdéciles des poids de valeur proportionnelle à l'abscisse des médians de chacun des interdéciles dans la courbe normale. En arrondissant, on aurait pour les nouvelles valeurs a' et b' , en prenant comme unité l'écart des interdéciles voisins du médian de la distribution :

Interdécile	VI : + 1 ;	Interdécile	V : — 1
—	VII : + 3 ;	—	IV : — 3
—	VIII : + 5,5 ;	—	III : — 5,5
—	IX : + 8,5 ;	—	II : — 8,5
—	X : + 13 ;	—	I : — 13

La formule (3) deviendrait alors :

$$\delta' = \frac{\Sigma a'b'}{56,3 N}.$$

Un tel coefficient serait toutefois bien plus long à calculer que δ et, d'autre part, son calcul ne comporte pas de méthode de contrôle.

NOTES ET INFORMATIONS

CONGRÈS INTERNATIONAL DE PSYCHOLOGIE

Le Congrès International de Psychologie se tiendra à Paris du 23 au 31 juillet 1937. Il sera présidé par le Prof. H. Piéron. Il aura pour thème central : « Du mouvement à la conduite. » Ce thème sera développé dans cinq symposia : 1^o Morphologie des mouvements ; 2^o La loi de l'effet dans l'apprentissage et son interprétation ; 3^o L'acquisition des habitudes ; 4^o Développement moteur et développement mental chez l'enfant ; 5^o Comportements animaux et conduites humaines.

Outre ces symposia, le programme du Congrès comprend : 1. Quelques conférences faites par des savants particulièrement qualifiés sur des problèmes qu'ils ont le plus contribué à renouveler ; 2. des commissions, réunions fermées où des spécialistes, en nombre limité, examineront en commun des questions de leur spécialité ; 3. des communications que les organisateurs souhaitent voir se maintenir dans la ligne du thème central du Congrès, mais qui pourront éventuellement se rapporter à d'autres sujets. Secrétaire général : I. Meyerson ; Laboratoire de Psychologie de la Sorbonne, Paris.

L'INSTITUT DE PSYCHOPÉDAGOGIE DE MEXICO

Le gouvernement mexicain, à l'instigation du Lic. Gonzalo Vasquez Vela, secrétaire de l'Éducation Publique et du D^r L. Ortega, chef du Département de Psychopédagogie et de Médecine scolaire, a récemment créé un Institut, dirigé par le D^r R. Solis Quiroga, pour l'étude rationnelle des problèmes d'éducation.

Cet Institut, doté d'un nombreux personnel, comprend les divers services suivants :

Le Service de Psychophysiologie poursuit des études de biométrie sur les techniques de déterminations des caractères anthropométriques, physiologiques et mentaux des individus, des investigations sur les biotypes et sur l'hérédité. Il forme le personnel spécialisé qui effectuera des déterminations dans les différents centres mexicains.

Au Service de Pédographie est réservé l'élaboration statistique des données des examens. Ce service établit des étalonnages sur les caractéristiques somatiques (anthropométriques et physiques), fonctionnelles (physiologiques, mentales, professionnelles), sociales et sur les données pédagogiques.

Le Service de Psychométrie élabore les examens mentaux individuels et collectifs qui permettront la formation de classes homogènes en sélectionnant, d'une part, les déficients et, d'autre part, les mieux doués.

Le Service de Pédotechnie et d'organisation étudie, par le moyen de classes expérimentales, la technique de l'apprentissage en relation avec l'orientation nouvelle de l'éducation, les programmes et les horaires des diverses écoles.

Le Service d'Orientation professionnelle effectue des recherches sur la psychophysiologie du travail, sur l'orientation et la sélection professionnelles, sur l'organisation rationnelle du travail. Il établira et dirigera les services d'orientation professionnelle qui seront établis dans les grands centres mexicains.

Le Service de l'éducation spéciale étudie l'hygiène et la thérapeutique des déficients mentaux et physiques, l'éducation spéciale de ces jeunes sujets, leur adaptation sociale et leurs possibilités professionnelles. Il possède diverses écoles spéciales pour les déficients mentaux éducatibles et également des écoles de récupération physique.

Le Service d'Hygiène mentale se préoccupe de la prévention des états psychopathologiques dans les écoles, de l'hygiène mentale, de l'apprentissage, des problèmes sexuels chez les adolescents et de la propagande de l'éducation. Il comporte un centre d'hygiène mentale auquel est rattaché une clinique spéciale.

R. BONNARDEL.

A. G. CHRISTIAENS

Le 21 janvier 1937, est mort, à Schaerbeek, dans sa 77^e année, M. A. G. Christiaens, qui fut l'instigateur et l'organisateur de l'orientation professionnelle en Belgique.

Dès 1879, Christiaens avait exercé les fonctions d'instituteur dans les écoles de Bruxelles où il fut chargé, en outre, de l'enseignement de la gymnastique, du dessin et des travaux manuels. En 1919, il fut nommé directeur d'école, charge qu'il garda jusqu'en 1921 où, atteint par la limite d'âge, il se consacra exclusivement à l'orientation professionnelle.

Sa carrière d'orienteur a débuté plus tôt. On peut même dire qu'il a consacré toute sa vie à l'étude de ces problèmes et aux applications qui résulteraient de ces études. On doit à sa ténacité d'avoir vaincu toutes les préventions qui, à cette époque lointaine, s'opposaient à la réalisation d'une orientation professionnelle appuyée sur les données de la psychologie expérimentale.

Parmi le nombre déjà grand des orienteurs, Christiaens mérite une place à part, pour avoir continuellement appuyé ses décisions d'orienteur sur des examens psychologiques employant les méthodes de mesure.

En 1914, il a fondé l'Office intercommunal d'orientation professionnelle, qui est devenu aussitôt un centre très important d'enseignement et d'application, et publié, en outre, deux éditions de sa méthode d'orientation professionnelle.

Christiaens était, depuis la fondation de notre *Association internationale de Psychotechnique*, membre du Comité directeur auquel il n'a jamais cessé d'apporter un concours actif et éclairé.

Comme directeur de l'Office intercommunal d'orientation professionnelle de Bruxelles et de sa région, Christiaens était investi des fonctions de professeur à l'Institut des Hautes Études de Belgique. C'est lui qui était chargé de la préparation théorique et pratique des conseillers d'orientation professionnelle.

Il a fait paraître, en 1914, *L'Orientation professionnelle des enfants* (édition Lamertin, Bruxelles); en 1921, la première édition de *Une méthode d'orientation professionnelle théorique et pratique*, dont la deuxième édition, a été publiée en 1934. Le *Bulletin trimestriel de l'Office intercommunal pour l'orientation professionnelle et le placement des jeunes gens et des jeunes filles de l'agglomération bruxelloise*, qu'il a créé en 1920, renferme un grand nombre d'articles qu'il a écrits.

Le caractère de M. Christiaens a pu paraître quelquefois un peu rude, mais c'était chez lui la preuve d'une grande franchise et d'une extrême loyauté. Aussi était-il très estimé par ses collègues et éveillait-il chez ses élèves une affection profonde qui n'a pas été sans influencer heureusement le développement en Belgique de l'orientation professionnelle telle qu'il la comprenait, c'est-à-dire appuyée sur les données de la psychologie expérimentale. Grâce à cela, ses successeurs sont nombreux en Belgique et son œuvre restera donc féconde.

J. M. L.

JOURNAL DE PSYCHOTECHNIQUE DE BUCAREST

Depuis le 1^{er} janvier 1937, paraît à Bucarest, sous la direction du Professeur C. Radulescu-Motru et avec la rédaction de I. M. Nestor et G. C. Bontila, un *Journal de Psychotechnique*.

Cette revue, qui paraîtra cinq fois par an sur 32 pages, traitera de tous les problèmes relatifs à l'application immédiate et concrète de la psychologie dans les domaines de l'école, de l'armée, de l'industrie, du commerce, des transports, etc.

La rédaction et l'administration de cette nouvelle revue roumaine se trouvent au Laboratoire de Psychologie Expérimentale, Université de Bucarest, rue Edgar-Quinet. Le prix de l'abonnement annuel est fixé à 125 lei; chaque numéro coûte 25 lei.

INSTITUT POUR LA SCIENCE DU TRAVAIL (Japon)

L'Institut pour la Science du Travail (du Japon), qui était établi à Kuras-hiki, est transporté à partir du 1^{er} janvier 1937 à Tokio. Cette nouvelle installation est faite par les soins du Gouvernement impérial et de la Société pour l'avancement des recherches scientifiques et industrielles du Japon.

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

BIBLIOGRAPHIE

Généralités, p. 97 ; Psychologie du travail, p. 98 ; Physiologie du travail (généralités, système musculaire et système nerveux, métabolisme et respiration, système circulatoire), p. 103 ; Effort. Fatigue, p. 113 ; Biométrie et biotypologie, p. 113 ; École et travail scolaire, p. 114 ; Orientation et sélection professionnelles, p. 116 ; Éducabilité et apprentissage, p. 117 ; Hygiène du travail, p. 118 ; Maladies professionnelles, p. 119 ; Accidents du travail ; prévention, p. 121 ; Organisation rationnelle du travail, p. 123 ; Facteurs économiques, p. 124 ; Éducation physique et sports, p. 125 ; Méthodes et techniques, p. 126.

Auteurs des Analyses : J. AUZAS, R. BONNARDEL, J. CALVEL, A. DEROSIER, R. DUPONT, D. FELLER, P. GRAWITZ, A. HARKAVY, R. HUSSON, G. IAWORSKI, S. KORNGOLD, B. LAHY, R. LIBERSALLE, W. LIBERSON, A. MANOIL, P. MARQUÈS, E. MELLER, B. NÉOUSSIKINE, E. SCHREIDER.

GÉNÉRALITÉS

J. DUESBERG. **Droïterie et Gaucherie.** Rapport sur la situation de l'Université (de Liège) pendant l'année académique, 1934-1935. Liège, 1935, pp. 6-25.

Utile récapitulation des principaux faits invoqués pour expliquer la prédominance du membre supérieur droit, aussi bien que des principales hypothèses qui, bien des fois, ne reposent sur aucun fait tangible. Il paraît que l'homme est le seul animal droitier, mais, après les observations de Tasi et Maurer sur les rats, même sur ce point des réserves s'imposent. En tout cas, chez l'homme seul l'asymétrie fonctionnelle des membres acquiert une grande importance. Il n'y a pas de peuples ambidextres ou gauchers. (Les récits des voyageurs concernant une peuplade de gauchers dans les îles Célèbes n'ont pas trouvé de confirmation.) Déjà à l'âge de bronze, l'homme était droitier, du moins en majorité : la forme de certains outils adaptés à la main le prouve. Les dessins trouvés sur les parois des cavernes semblent confirmer ce fait. A l'époque historique, depuis l'antiquité la plus reculée, les gauchers ne sont mentionnés qu'à titre d'exception. Il faut en conclure que la spécialisation de la main droite est très ancienne : nulle part on ne trouve de traces de son apparition. La proportion des gauchers et des droitiers dans la population totale est très discutée. D'après le Livre des Juges, ch. xx, versets 15 et 16 (le plus ancien document con-

cernant cette question), les gauchers représentaient 2,62 % de la population mâle de la tribu de Benjamin. Aujourd'hui, on cite des chiffres plus élevés, quoique très différents, ce qui s'explique par le fait que très souvent la gaucherie est masquée par l'éducation : on ne parvient pas toujours à la dépister, d'autant plus que l'adulte oublie souvent sa disposition primitive. En se servant de tests destinés au dépistage de la gaucherie dissimulée ou latente, certains auteurs ont cru pouvoir fixer le pourcentage des gauchers, chez les enfants, à 20 et même 25 %. Pour Pearson et quelques autres auteurs, la concordance serait absolue entre la main la plus habile et la prépondérance de l'œil homolatéral dans la vision. Homolatérale serait aussi l'asymétrie fonctionnelle des membres supérieur et inférieur. Cette asymétrie, ou ces asymétries multiples sont-elles acquises (Hildebrandt, Feltz) ou innées ? Tenant compte des asymétries anatomiques, dues notamment aux recherches anthropométriques précises de Schultze sur la longueur des membres, l'auteur croit pouvoir dire que « nous naissons droitiers ou gauchers ». Cette innéité s'expliquerait-elle par la transmission des habitudes ancestrales (défense du côté gauche du thorax, dont les blessures sont les plus dangereuses : Pye-Smith, Mme. Clémence Royer) ou par la position de l'embryon, à vrai dire inconnue dans la majorité des cas (hypothèse de Dareste, de Brandt, d'Arnold) ? L'asymétrie de l'irrigation sanguine du cerveau (Cahall) ou des bras (Hyrtl) doit être rejetée, comme ne répondant pas aux réalités physiologiques. L'auteur croit que « l'homme est gaucher ou droitier parce qu'un de ses hémisphères cérébraux domine l'autre fonctionnellement, parce que, inversement, il est droitier ou gaucher du cerveau ». Mais, en ce qui concerne le déterminisme de cette asymétrie cérébrale, il ne peut « qu'avouer notre ignorance complète sur ce point ».

E. Sch.

PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

I. MEUMANN. **Testpsychologische Untersuchungen an ein- und zweieigenen Zwillingen.** (*Recherches psychologiques, par la méthode des tests sur les jumeaux uni- et bivitellins.*) Ar. f. ges. Ps., XCIII, 1935, 1-2, pp. 42-81.

Nombre de sujets : 20 couples de jumeaux uni- ou bivitellins, dont 14 couples féminins et 6 couples masculins. L'auteur compare pour chacun d'eux les deux séries de résultats obtenus avec les tests d'intelligence (interprétations d'images, test de Rorschach modifié), groupement d'objets, déductions à tirer de prémisses données... Les résultats des univitellins sont beaucoup plus semblables : à partir du test des taches d'encre, on peut classer les 10 couples de jumeaux univitellins dans le même type, type « constructif » ou « complexe » de Kienzl, ou type intégré ou désintégré de Jaensch. Au contraire, il n'y a concordance qu'une fois sur deux pour les 10 couples bivitellins. On trouve une analogie totale des descriptions d'images chez 7 couples univitellins et seulement chez 4 couples bivitellins. De même, les réactions affectives sont analogues chez 8 couples univitellins et seulement chez 4 couples bivitellins. D'autres épreuves n'ont pas donné de résultats nets (groupement d'objets, conclusions à tirer d'une suite d'événements). D'autre part, l'auteur étudie la vie sociale des jumeaux. Non seulement on note des disputes fréquentes dans l'enfance et plus tard de nombreuses dissensions, mais encore des habitudes, des occupations, des relations très différentes chez les partners de la plupart des couples de jumeaux et surtout des bivitellins. Chez les autres, les différences, pour être moindres, n'en sont pas moins sensibles. Il faut tenir compte de l'environnement des jumeaux qui tend à accentuer les ressemblances quand il n'y

a pas, de la part des individus eux-mêmes, une tendance contraire qui les pousse à se différencier. L'auteur, dès le début de son article, pose comme nul le facteur social dans l'intelligence. Or si, en effet, ni le milieu, ni le dressage ne peuvent modifier la forme structurelle et complexe d'élaboration des données immédiates, si la forme logique de la pensée échappe bien à l'influence sociale, on ne les trouve pourtant jamais identiques chez les jumeaux observés (sauf dans un cas). Malgré la thèse de l'auteur, on pourrait admettre que si le facteur d'hérédité disparaît comme élément de différenciation, les influences sociales minimales suffisent à différencier puissamment les sujets.

S. K.

R. PAULI und A. WENZL. **Grundsätzliches zur Gedächtnispsychologie : Untersuchungen zur Anfangs und Endbetonung.** (*Contribution systématique à la psychologie de la mémoire. Recherche sur le rôle accentué du début et de la fin de la série.*) Ar. ges. Ps., XCIII, 1935, pp. 571-603.

L'auteur reprend les travaux relatifs aux différents phénomènes de la mémoire. Il constate qu'aucune formule satisfaisante n'a encore été établie pour donner de ce phénomène une représentation mathématique convenable et rigoureuse, à cause de sa complexité même. La recherche actuelle a pour objet de mettre au point et de traduire par une formule mathématique le fait suivant : Quand, par des répétitions successives, on tente de retenir une série de chiffres, mots, lettres, etc., toutes les unités de la série ne sont pas assimilées avec une égale facilité. La différence de difficulté vient, non pas de la nature de l'élément, mais de sa place dans la série. Nombre de sujets : 256. L'expérience consiste à présenter une série de 9, 12, 15 nombres. A titre de renseignement, on répète l'expérience avec des séries plus courtes (de 4 à 10 unités). La présentation est soit visuelle, soit auditive. Le sujet ignore à l'avance le nombre de chiffres que comportera la série. Il doit reproduire la série une minute après qu'elle lui a été présentée. Ne sont comptées comme bonnes que les séries entièrement justes. Cette expérience a permis de préciser plusieurs points importants : a) C'est la place du nombre qui conditionne sa facilité à être retenu. C'est au début et à la fin de la série que les nombres sont plus facilement appris, avec un maximum au début. Dans une série de 4 nombres, c'est le 3^e qui est le plus fréquemment omis ; dans une série de 6 et 7 nombres, c'est le 4^e ; dans une série de 10, 12, 13 nombres, c'est le 6^e qui n'est pas retenu le plus souvent. b) Quand la série s'allonge, le nombre absolu d'unités retenues augmente tandis que le nombre relatif diminue. c) Toutes les séries de même longueur ne donnent pas le même résultat. d) En étudiant le pourcentage de réussite pour chaque nombre pris séparément, on voit qu'il varie aussi avec les différentes places du nombre dans les séries. L'auteur appelle x le rang d'un nombre quelconque, y le pourcentage des nombres retenus, A_a , B_b , des constantes choisies sur la courbe empirique ; on trouve, pour la courbe du phénomène étudié, l'équation suivante :

$$y = A_a^x + B_b^{(n-x)}.$$

Elle exprime le phénomène suivant : le pourcentage des nombres retenus est proportionnel à la différence entre la valeur de l'entraînement et celle de l'oubli.

S. K.

W. WIRTH. **Psychophysische Beiträge zur Lehre vom Zielen und Schiessen. Zur psychophysischen Balistik. Einführung.** (*Contribu-*

tion à l'étude psychophysique de la visée et du tir. Balistique psychophysique. Introduction.) Ar. ges. Ps., XCIV, 1935, 1, pp. 1-32.

On considère le tir à l'arme à feu portative, indépendamment de son rôle défensif ou offensif, mais du seul point de vue de l'étude psychophysique de la visée, qui réalise un exercice remarquable de tension de la volonté vers un seul but. L'auteur a conçu un dispositif permettant l'étude de la ligne de visée, au laboratoire et sans la nécessité du tir effectif. Cet appareil marque un progrès sur ceux qui existaient avant lui, car il permet la visée d'une cible très éloignée ; il réduit au minimum les frottements intérieurs et la résistance des pièces reliées à l'arme, laissant à la visée toute sa pureté ; il permet une évaluation précise de déplacement de l'arme ; enfin l'installation est très facile et d'un prix de revient très bas. L'étude ne porte que sur la visée proprement dite et la détente. En réalité, l'acte du tir est une action complexe, qu'on doit rendre le plus possible automatique (nombreux exercices à blanc) pour éliminer autant qu'on le peut le jeu des facteurs psychologiques. Le tir se décompose en deux temps principaux : 1° La mise en joue ; acte assez simple pour devenir automatique. Elle reste possible même dans l'obscurité. 2° La visée demande une éducation spéciale qui diminue l'effort considérable du tireur. C'est ce deuxième temps qui est le plus important au point de vue de la concentration de la volonté.

S. K.

MARIA WOLF, *Kleinkindertests.* (*Tests pour les petits enfants.*) Ar. ges. Ps., XCIV, 1935, 2-3, pp. 214-246.

Les tests de Bühler portant sur les perceptions sensorielles, les mouvements de coordination, l'instinct social, la faculté d'apprendre, la puissance intellectuelle, permettent d'obtenir des données complètes pour l'étude de la personnalité. De plus, ils sont indépendants des conditions de milieu, de sexe, de race. L'auteur se propose de les utiliser pour une étude quantitative et qualitative qui lui permettra : 1° de mesurer le degré d'intérêt porté respectivement au matériel du test par les enfants prolétaires et les enfants de la classe aisée ; 2° de savoir si, dans les deux cas, les résultats sont assez semblables pour permettre de conserver la notion de quotient de développement. Jusqu'à 3 ou 5 ans, l'intérêt porté au test par les enfants des deux classes sociales est du même ordre, aussi vif chez l'enfant ouvrier que chez l'enfant bourgeois. Chez les uns ou les autres, on distingue trois cas : ou bien le matériel est très aimé, ou il est indifférent ou enfin il n'est pas aimé. Vers 3, 4 ou 5 ans, la sûreté de comportement, la maîtrise des formes conventionnelles donnent une supériorité aux enfants bourgeois. L'épreuve, qui a porté sur 50 enfants, donne des résultats statistiques intéressants : Quantitativement, et sur la totalité des enfants, on voit une avance considérable des enfants aisés. La dispersion étant la même, on voit les résultats s'étendre autour d'une moyenne de 130 chez les uns et de 100 chez les autres. Qualitativement, l'analyse de ces résultats est plus intéressante encore : Perception : à 1 ou 2 ans, les deux groupes sont au même niveau. Maîtrise du corps : De 1 an à 1 an 1/2, l'enfant prolétaire est bien inférieur à l'enfant riche. En effet, on mesure simplement, dans cette première période, la faculté de rester debout sans appui, de marcher seul. L'enfant pauvre est dans des conditions de vie défectueuses et en infériorité physique. De 2 à 3 ans, l'enfant prolétaire est devenu nettement supérieur : il s'agit cette fois d'actes plus organisés, de mouvements plus complexes. L'enfant prolétaire, obligé de s'habiller seul, de se servir seul, laissé à lui-même, acquiert rapidement une supériorité sur les enfants riches. Comportement social : les enfants bourgeois sont ici supérieurs

dans la compréhension des rapports, du langage, de la mémoire verbale. Le pouvoir d'imitation et l'endurance sont les mêmes à âge égal. Le grand intérêt de cette étude est de montrer les facteurs du développement, en même temps que ses étapes. S. K.

G. SCHMIDBERGER. **Ueber Geschlechtsunterschiede in Temperaments und Charaktereigenschaften bei Volksschulkindern.** (*Différence de tempérament et de caractère chez les écoliers des deux sexes.*) Ar. ges. Ps., XCLV, 1935, 2-3, pp. 306-316.

L'auteur étudie l'attitude des enfants des écoles ayant de 2 à 8 ans de scolarité, envers les études, envers leurs camarades et envers leurs professeurs. L'enquête est menée sous forme de questionnaire rempli par 26 professeurs ayant chacun un groupe de 200 élèves (100 filles et 100 garçons) appartenant à des écoles mixtes, pour éliminer autant que possible l'influence due au sexe. L'auteur examine lui-même 71 enfants. Ce questionnaire est complété par un rapport sur la personnalité de chaque sujet. Cette expérience est contrôlée par une deuxième enquête, menée parallèlement, dans les familles comptant au moins un garçon et une fille. On obtient ainsi une centaine de réponses, qui ne concordent pas toujours avec les résultats donnés à l'école. On observe, en outre, plus de cyclothymiques chez les filles et au contraire plus de schizothymiques chez les garçons, ce qui est en accord avec la typologie de Kretschmer. Dans quelques cas, les deux caractères coïncident. Les proportions observées sont mises en évidence par le tableau suivant :

	Cyclothymiques	Schizoïdes	Non prononcés
Garçons. .	56 %	34 %	10 %
Filles.	60 %	26 %	14 %

L'auteur réunit, de plus, des données sur les caractères qui lui permettent un parallèle intéressant entre les filles et les garçons.

Dans leur attitude vis-à-vis des études, les garçons oscillent entre : actif et paresseux, les fillettes entre : active et somnolente ; du point de vue du caractère, les garçons se distinguent par leur vivacité, leur facilité d'expression, leur intérêt au travail ; les filles, par leur égalité de caractère, leur patience, leur ordre, la conscience qu'elles apportent à leur tâche. Elles ont dans les travaux scolaires un rythme plus rapide que les garçons. Du point de vue moteur, les garçons l'emportent (sport, travaux manuels) ; du point de vue affectif, les filles montrent une plus grande sensibilité et une plus grande émotivité. Les garçons sont plus sociables, plus affectueux envers leurs camarades. Envers leurs professeurs, enfin, les filles sont plus timides, plus obéissantes et plus aimables que les garçons. S. K.

M. L. NORTHWAY. **The influence of age and social group on children's remembering.** (*Influence de l'âge et du groupe social sur la mémoire des enfants.*) Br. J. Ps., XXVII, 1936, 1, pp. 11-29.

L'auteur a cherché l'influence que pouvaient exercer sur la mémoire des enfants d'un même lieu géographique l'âge et le milieu social. On emploie la méthode des séries de répétitions de Bartlett portant sur trois récits de même longueur, mais de style et de difficultés différentes. Les sujets ont de 10 à 15 ans ; ils appartiennent, les uns à une école privée, ce sont des enfants d'un milieu social stable et aisé (400). Les autres élèves (1.000 environ) appartiennent à un milieu hétérogène, population flottante et mêlée. Résultats : Les enfants ont tendance à changer les noms propres et

à les mettre sous une forme plus commune et cela d'autant plus que le nom est moins familier. D'autre part, si on divise chaque récit en fragments (titre, conversation... conclusion) et qu'on examine la manière dont chaque fragment est retenu, on remarque une similitude de résultats pour tous les enfants d'un même groupe et pour une même histoire ; mais, si on passe d'un récit à un autre ce ne sont pas toujours les mêmes éléments qui sont les mieux conservés. Le récit est toujours remanié et les remaniements sont significatifs du groupe ; la nouvelle forme donnée est généralement conservée. Ce sont les sujets les plus jeunes et ceux qui appartiennent aux milieux sociaux les moins stables qui donnent les transformations les plus nombreuses et les plus variées. Les additions sont aussi fonction du milieu social et sont conservées à travers les répétitions successives. On peut noter la tendance à donner une heureuse conclusion au récit. Les enfants des classes sociales élevées font d'abord les additions, puis ensuite les transformations ; le phénomène est inverse dans les *public schools*. L'idée centrale est conservée, mais surtout, chez les plus jeunes, il apparaît des idées nouvelles. Au point de vue de la forme même, ce sont les enfants les plus âgés qui retiennent le mieux et le plus longtemps la forme donnée, mais, à âge égal, les enfants des classes sociales moins fixées montrent plus d'invention et moins d'exactitude. Toutes les modifications, additions, etc., tendent à donner au récit une forme plus familière et à éliminer l'insolite. On peut généraliser et dire que plus le sujet de l'histoire est étranger à l'enfant, plus celui-ci tend à substituer à l'histoire donnée une histoire de sa propre invention.

J. A.

R. STAGNER et E. T. KATZOFF. **Personality as related to birth order and family size.** (*La personnalité dans ses rapports avec l'ordre de naissance et le nombre des enfants.*) J. Ap. Ps., XX, 1936, 3, pp. 340-346.

Le test sur la personnalité de Bernreuter fut appliqué à 430 étudiants, qui durent indiquer, en outre, le nombre d'enfants dans leur famille et leur rang au milieu d'eux. Des résultats recueillis, il ressort que les différences dans l'ordre de naissance n'exercent généralement pas une influence marquée sur les notes obtenues dans ce test. On constate un léger avantage pour les sujets appartenant à des familles n'ayant qu'un petit nombre d'enfants. Il semblerait, d'autre part, que le sentiment de dépossession pouvant résulter de la naissance d'un nouvel enfant ait le plus souvent pour effet de développer plus d'indépendance chez le premier-né. L'influence exercée sur le caractère par la composition de la famille semble n'être qu'une faible partie de l'ensemble des interactions déterminant celui-ci.

R. L.

J. H. TAYLOR. **The relationship between finger length, hand width and musical ability.** (*La relation entre la longueur des doigts, la largeur de la main et l'aptitude musicale.*) J. Ap. Ps., XX, 1936, 3, pp. 347-352.

Des mesures de la main gauche furent prises sur 100 étudiantes (40 pianistes, 30 violonistes et 30 non-musiciennes). On constata que les mains des pianistes étaient sensiblement plus larges que celles du groupe de contrôle (Moyenne : 7,7 cm. contre 7,36 cm.) et leurs doigts plus longs (Moyenne : 10,8 cm. contre 10,54 cm.) La différence était moins significative pour les violonistes (7,5 cm. contre 7,36 cm. et 10,73 cm. contre 10,54 cm.) Toutefois, les corrélations sont faibles ou nulles entre la forme des mains et le degré de capacité musicale apprécié par les maîtres de ces étudiantes. Il est possible que les différences constatées soient en grande partie le résultat des exercices journaliers.

R. L.

C. M. CHARLES. **A comparison of the intelligence quotients of incarcerated delinquent white and american negro boys and of groups of St. Louis public school boys.** (*Comparaison entre les quotients d'intelligence de jeunes délinquants blancs et noirs internés et ceux de groupes d'écoliers de Saint-Louis.*) J. Ap. Ps., XX, 1936, 4, pp. 499-509.

872 sujets de 12 à 16 ans furent examinés; 528 étaient des délinquants internés dans des maisons de réforme (352 blancs et 176 noirs) et 344 étaient des écoliers (172 blancs et 172 noirs). L'auteur constate les résultats suivants : Le Q. I. moyen des garçons blancs ou noirs en liberté est supérieur à celui des délinquants. Le Q. I. moyen des blancs est légèrement supérieur à celui des noirs. Le Q. I. moyen s'abaisse, de 12 à 16 ans, chez les deux races. Parmi les délinquants, 29,55 % des blancs et 47,73 des noirs ont un Q. I. inférieur à 70, 10,51 % des blancs et 13,64 % des noirs ont un Q. I. inférieur à 60. Parmi les écoliers, 1,16 % des blancs et 3,48 % des noirs ne dépassent pas 70; aucun blanc n'a un Q. I. inférieur à 60 et 1,16 % des noirs n'atteint pas ce niveau.

R. L.

F. SAUER. **Abhängigkeit der Handgeschicklichkeitsleistung von Lebensalter und Geschlecht.** (*La dépendance de l'habileté manuelle de l'âge et du sexe du sujet.*) Z. a. Ps., XLVIII, 1935, 5-6, pp. 361-387.

L'auteur utilise les tests classiques d'habileté manuelle tels que test de pliage de fil de fer, épreuve des vis, des petits pois, d'enfilage de perles, dessin simple. On examine de la sorte 3 groupes d'enfants, le premier comprenant les enfants de 7 à 9 ans, le deuxième ceux de 9 à 11 ans, le troisième ceux de 11 à 13 ans. En tout, 191 enfants (94 filles, 97 garçons). On constate ainsi que l'habileté manuelle est fonction de l'âge et cela d'une manière très étroite (une différence d'un an donne une différence sensible de rendement). Une exception cependant : dans le test des petits pois, on voit le groupe moyen être à la fois inférieur au groupe de 7 à 9 ans et à celui de 11 à 13 ans cette infériorité est due sans doute au fait que les facteurs du rendement tels que patience, prudence, exactitude faiblissent à cette période. Une autre partie de l'étude traite de la différence d'habileté due au sexe. On a donc à comparer 3 groupes de filles et 3 groupes de garçons (avec même âge moyen dans les groupes correspondants). Les résultats montrent la supériorité des garçons au point de vue de la sûreté manuelle (12,5 %); parmi les épreuves de rapidité et de coordination des doigts, les filles l'emportent sur les garçons de 13,6 % dans le test d'enfilage de perles, et les garçons l'emportent sur les filles de 2,3 % dans le test de dévissage. Mais il peut alors intervenir des facteurs d'habitude ou d'éducation. Les garçons sont encore supérieurs (13,8 %) dans le maniement difficile des appareils. L'auteur conclut en établissant un parallèle entre l'évolution des aptitudes intellectuelles et de l'habileté manuelle, les courbes étant différentes chez les filles et chez les garçons. Chez ceux-ci, la progression, d'abord rapide, se ralentit avec l'âge; chez les fillettes au contraire, lente au-dessous de 10 ans, elle devient ensuite considérable.

S. K.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

a) Généralités.

N. K. COOPERMAN, F. J. MULLIN et N. KLEITMAN. **Studies on the physiology of sleep. XI. Further observations on the effects of prolonged sleeplessness.** (*Recherches sur la physiologie du sommeil.*

XI. *Nouvelles observations sur les effets du manque prolongé de sommeil.*) Am. J. Ph., CVII, 1934, pp. 589-593.

Six sujets ont été privés de sommeil pendant 60 heures. On a constaté à la fin de cette période une augmentation très marquée de la sensibilité cutanée à la douleur, sans modification de la sensibilité tactile ; une perturbation très manifeste dans l'aptitude à conserver l'immobilité dans la position debout, les yeux fermés ; pas de modifications sensibles pour les temps des réactions psychomotrices ainsi que pour la faculté de reconnaître 100 cartons colorés. Le sommeil qui suit cette période d'insomnie forcée est toujours plus prolongé que d'habitude (sa durée variant de 8 à 13 heures, suivant les sujets, au lieu de 8 à 9 heures de sommeil normal) ; il est caractérisé par une diminution des mouvements involontaires. W. L.

M. MARSCHAK et N. WERESTSCHAGIN. **Physiologische Akklimatisationserscheinungen. Mitteilung I. Der Einfluss wiederholter Kälteeinwirkung auf die Temperatur der Nasenschleimhaut des Menschen.** (*Phénomènes physiologiques d'acclimation. I^{re} communication. Effets des refroidissements répétés sur la température de la muqueuse nasale.*) B. Biol. Méd. exp. U. R. S. S., I, 1936, pp. 53-55.

Si l'on met les pieds d'un sujet dans l'eau froide, on ne constate qu'un très léger abaissement de la température cutanée sur les régions du corps qui sont plus ou moins éloignées des extrémités des membres inférieurs. Par contre, la température de la muqueuse nasale subit au bout de quelques minutes un abaissement important (de 1° environ) par suite d'une vasoconstriction réflexe. Les refroidissements répétés des pieds entraînent une diminution de la réactivité des vaisseaux sanguins de la muqueuse nasale. W. L.

L. J. ARDASCHNIKOWA. **Physiologische Akklimatisationserscheinungen. Mitteilung II. Änderungen der sensitiven Chronaxie bei wiederholter Kälteeinwirkung.** (*Phénomènes physiologiques de l'acclimation. II^e communication. Modifications de la chronaxie sensitive entraînées par applications répétées du froid.*) B. Biol. Méd. exp. U. R. S. S., I, 1936, pp. 56-57.

On fait plonger la main ou l'avant-bras d'un sujet dans l'eau froide (12-7°) et l'on détermine ensuite la chronaxie cutanée sensitive suivant la méthode de Bourguignon, sur les points de la place refroidie, ainsi qu'aux points qui se trouvent à distance. On constate un abaissement de la rhéobase et une diminution de la chronaxie, quel que soit le point examiné. Lorsqu'on répète ces expériences, on constate que ces modifications deviennent de moins en moins importantes. W. L.

A. F. MASLOW. **Physiologische Akklimatisationserscheinungen. Mitteilung III. Untersuchung des elektrischen Widerstandes der Haut bei wiederholter Kälteeinwirkung.** (*Phénomènes physiologiques de l'acclimation. III^e communication. Recherches sur la résistance électrique de la peau pendant les applications répétées du froid.*) B. Biol. Méd. exp. U. R. S. S., I, 1936, pp. 59-60.

Le refroidissement d'un avant-bras entraîne des modifications de la résistance électrique de la peau, non seulement au niveau du membre supérieur du même côté, mais aussi au niveau de celui du côté opposé. Cependant celui-ci est moins influencé que celui-là. La répétition de ces expériences entraîne une diminution progressive de ces modifications, diminution qui est plus nette du côté opposé au membre refroidi. W. L.

YURMAN. On polarization currents and phenomena of parabiosis in the skin. (*Les courants de polarisation et les phénomènes de parabiose de la peau.*) B. Biol. Méd. exp. U. R. S. S., I, 1936, pp. 61-62.

On fait passer un courant continu par l'intermédiaire de deux électrodes impolarisables appliquées sur la peau d'un sujet. A l'aide d'un métronome, on met ces électrodes alternativement en rapport tantôt avec la source du courant polarisant, tantôt avec un galvanomètre. On établit ainsi au repos la valeur du courant de polarisation. On détermine ensuite la valeur de ce courant pendant que l'on applique à proximité des excitations électriques d'intensité croissante. On constate alors, après chaque excitation, une diminution des courants de polarisation, diminution d'autant plus prononcée que le courant stimulant est plus intense. (Phénomène d'Ebbecke.) Si l'on badigeonne préalablement la peau du sujet avec de l'alcool éthylique, on constate dans la plupart des cas un fait paradoxal : la diminution du courant de polarisation est d'autant moins prononcée que le courant est plus intense ; il y a « parabiose ».

W. L.

TOMESCO et DIMOLESCO. L'alcoolisation expérimentale. B. Soc. Psychiat. Buc., I, 1936, 1, pp. 109-127.

Des recherches précédentes avaient mis au point des méthodes de dosage de l'alcool dans les viscères, sur le cadavre, pour préciser le rôle de l'état d'ébriété dans les accidents. Les auteurs se proposent d'appliquer le même procédé aux vivants, en particulier de faire le dosage de l'alcool dans le sang, le liquide céphalo-rachidien, l'urine. I. *Étude sur le normal* (54 sujets, 227 dosages) : a) concentration de l'alcool dans le sang : l'ingestion de 0,50 m³. par kg. de poids du sujet donne, 3/4 d'heure après, une concentration de 0,65 cm³ par litre dans le sang, concentration qui décroît pour disparaître complètement 5 heures après ; b) le rôle de la concentration du liquide ingéré est discuté ; c) l'augmentation de la dose administrée (1 cm³ par kg.) augmente le délai de concentration (le maximum est atteint au bout de 3 heures), augmente la concentration (0,70 cm³), et le temps d'élimination (7 heures). II. Dans l'*alcoolisme chronique* : diminution de la durée d'élimination (3 h. 3/4) ; augmentation de la concentration (0,80 cm³). Le maximum est atteint au bout de 60 minutes. III. Dans le *delirium tremens* : l'élimination est très rapide (1 h. 30), la concentration énorme (4,75 cm³ par litre). Donc il y a eu oxydation et élimination très rapides, disparition des facteurs inhibiteurs de l'absorption. En même temps, on remarque une sensibilisation de l'organisme ; chez certains ivrognes, on observe un état d'ébriété dès le premier verre d'alcool. IV. Dans la *pellagre*, le temps d'élimination est réduit (3 heures), la concentration maximum est retardée (1 h. 40) et plus grande que chez l'individu normal (1,10 cm³). L'analyse du liquide céphalo-rachidien a donné une grande similitude de résultats : la concentration est légèrement supérieure, mais il y a parallélisme presque complet dans le temps d'élimination. Un fait intéressant : le rôle de la barrière méningée ; chez l'alcoolique chronique, la pénétration de l'alcool se fait plus rapidement. Enfin, les auteurs ont étudié la répartition de l'alcool dans les tissus chez le cobaye : 1° la concentration maximum se trouve dans le cerveau et le cervelet dès les premières minutes de l'ingestion jusqu'à la 70^e ; 2° le sang contient beaucoup d'alcool (rôle d'intermédiaire) ; 3° le rein vient ensuite (rôle d'élimination) ; 4° il y a, dès la 20^e minute, une atténuation des différences. Les auteurs concluent sur l'importance de la non-intégrité des muqueuses et de la barrière méningée chez l'alcoolique chronique, et sur le parallélisme de la durée de l'élimination dans le sang et le liquide céphalo-rachidien.

J. A.

b) *Système musculaire et système nerveux.*

H. C. STEVENS et R. P. METCALF. **The decrement in muscular force with increasing speed of shortening.** (*Diminution de la force musculaire avec augmentation de la rapidité du raccourcissement.*) Am. J. Ph., CVII, 1934, pp. 568-576.

On sait que la force développée par un muscle décroît au fur et à mesure qu'on le laisse se raccourcir de plus en plus rapidement. Ce phénomène a été rapporté à la viscosité musculaire. Les constatations présentes des auteurs confirment d'une façon générale les faits antérieurement acquis. Ils insistent cependant sur deux phénomènes suivants : 1) Lorsque, pour une même masse d'inertie attachée au muscle, on se rapproche de la vitesse limite de la contraction, la diminution de la force musculaire avec l'augmentation de la rapidité de la contraction fait défaut. 2) Pour la même rapidité de raccourcissement musculaire, la diminution de la force musculaire par rapport à celle développée dans une contraction isométrique est d'autant plus grande que la masse d'inertie attachée au muscle est plus importante. Cette deuxième constatation montre que l'augmentation de la vitesse de la contraction musculaire n'est pas le seul facteur qui entraîne la diminution de la force musculaire dans les conditions de raccourcissement isotonique.

W. L.

E. JACOBSON. **Electrical measurements concerning muscular contraction (tonus) and the cultivation of relaxation in man. Relaxation-times of individuals.** (*Mesures électriques concernant la contraction musculaire (tonus) et l'entraînement au relâchement musculaire chez l'homme. Temps de relâchement individuels.*) Am. J. Ph., CVIII, 1934, pp. 573-580.

On peut définir le « temps de relâchement » comme l'intervalle qui sépare le moment où l'on donne le signal qui invite le sujet à relâcher un muscle préalablement contracté du moment où les courants d'action tombent à une valeur minimum. Sur 14 sujets normaux, non « entraînés » au relâchement musculaire complet, 13 ont pu relâcher complètement leurs fléchisseurs des doigts en une seconde environ. Au bout de ce laps de temps, on n'observe dans les muscles que des variations de potentiel qui ne dépassent pas 3 microvolts. Chez quelques malades névropathes, le relâchement musculaire était très difficile à atteindre. Cependant, après entraînement, on a pu observer chez ces malades un état de relâchement musculaire caractérisé par les variations de potentiel ne dépassant pas 1,5 microvolt. Ainsi on constate que l'on peut développer l'aptitude des sujets au relâchement musculaire complet.

W. L.

O. C. SMITH. **Action potentiels from single motor units in voluntary contraction.** (*Potentiels d'action d'une seule unité motrice pendant la contraction volontaire.*) Am. J. Ph., CVIII, 1934, pp. 629-638.

Recherches portant sur les muscles biceps et triceps brachiaux de 8 sujets normaux. Les potentiels d'action ont été étudiés à l'aide des aiguilles concentriques d'Adrian et Bronk. L'augmentation de l'amplitude de la contraction volontaire s'accompagne d'une augmentation de la fréquence de décharge d'une seule unité motrice; on constate, d'autre part, l'apparition, sur l'électromyogramme, d'ondes de petite amplitude, provenant des nouvelles unités mises en action (situées à distance). Le rythme de décharge le plus élevé est, pour une seule unité motrice, de 20 par seconde. Le rythme le plus lent est de 5-7 par seconde, quoique l'on puisse constater d'une

façon irrégulière des rythmes encore plus lents. Pendant un effort volontaire fatigant, une seule unité motrice peut donner lieu à des potentiels d'action pendant 13 à 30 minutes, présentant de temps en temps un arrêt de l'ordre d'une seconde seulement. L'hypothèse suivant laquelle une contraction prolongée ne peut être assurée que par une mise en activité périodique de groupes d'unités motrices travaillant successivement, les unes après les autres, à tour de rôle (activité « rotative »), ne trouve pas de confirmation expérimentale. De même l'hypothèse d'une dualité de l'activité électrique du muscle lors de la contraction « tonique » ou « clonique » ne semble pas devoir être retenue d'après les données électromyographiques concernant l'activité d'une seule unité motrice. W. L.

A. N. BAETJER. **Relation of potassium to the contractions of mammalian skeletal muscle and its similarity to the effect of sympathetic stimulation.** (*Influence du potassium sur la contraction des muscles squelettiques des mammifères et l'analogie de l'effet obtenu à celui dû à la stimulation du sympathique.*) Am. J. Ph., CIX, 1934, pp. 3-4.

L'injection dans l'artère du muscle tibial antérieur de chat de 2 cm³ d'une solution de Ringer riche en Ca déprime l'amplitude des contractions de ce muscle produites par l'excitation de son nerf moteur. Par contre, l'injection d'une solution contenant 0,2 à 0,8 p. 100 de KCl entraîne toujours une augmentation de l'amplitude des contractions. Cet effet est analogue à celui obtenu par l'excitation du sympathique, sauf en ce qui concerne le point suivant : alors que l'excitation du sympathique n'est efficace que lorsque le muscle est excité indirectement, le potassium agit également dans le cas d'une excitation musculaire directe. W. L.

E. BOZLER. **The variation of electrical resistance of muscle during contraction.** (*Variation de la résistance électrique du muscle pendant la contraction.*) Am. J. Ph., CIX, 1934, p. 14.

La résistance du muscle à un courant alternatif (de 1.000 à 10.000 périodes) augmente pendant la contraction de 5 à 10 %. W. L.

McKEEN CATTELL. **Changes in the efficiency of muscular contraction under pressure.** (*Influence de la pression sur le rendement du muscle.*) Am. J. Ph., CIX, 1934, pp. 18-19.

On étudie la tension musculaire et la chaleur produite sous l'influence de pressions croissantes agissant sur le muscle ; on constate que ces deux grandeurs augmentent chacune jusqu'à un maximum au fur et à mesure qu'on augmente la pression. Cependant, les deux maxima ne s'observent pas pour la même valeur de la pression : le débit de la chaleur se maintient à un niveau stable pendant que la tension du muscle est déjà en décroissance. Il en résulte une diminution du rendement de la contraction musculaire pour une certaine valeur de la pression exercée. Cette réduction serait due à une modification des propriétés élastiques du muscle. Toutes ces modifications sont d'ailleurs parfaitement réversibles. W. L.

H. C. COOMBS et D. S. SEARLE. **The relationship of contracture of skeletal muscle to serum calcium in cats.** (*Taux du calcium dans le sérum des chats et contracture des muscles squelettiques.*) Am. J. Ph., CIX, 1934, pp. 23-24.

1. Chez les chats thyroïdectomisés ou simplement parathyroïdectomisés, on constate une exagération très manifeste de la contracture

de fatigue sur un muscle excité électriquement. Cette exagération va de pair avec la diminution du calcium sanguin. 2. La contracture musculaire et le taux du calcium du sang sont moins modifiés chez ceux des animaux opérés qui ont été traités par les bromures. 3. Après l'injection du calcium, la contracture de fatigue diminue chez les animaux opérés.

W. L.

R. BONNARDEL et S. GOUDCHAUX. **Excitation de tissus lents au moyen de courants s'établissant progressivement par échelons.** C. R. S. B., CXVIII, 1935, p. 1153.

Ces expériences portent sur les muscles lents : muscles de sangsue, estomac de grenouille. L'étude des voltages nécessaires pour exciter ces muscles en établissant le courant excitant, par échelons successifs, pendant une durée prolongée, montre que dans la plupart des cas on ne doit pas utiliser ces voltages supérieurs à la rhéobase, même lorsque le courant s'établit très lentement. Les auteurs concluent que, dans un grand nombre de cas, on constate l'absence de « pente limite ».

W. L.

D. NACHMANSOHN, J. WAJZER et M. MARNAY. **Action du potassium sur la formation d'acide lactique et la décomposition du phosphagène dans le muscle isolé de grenouille.** C. R. S. B., CXXI, 1936, pp. 141-142.

La formation de l'acide lactique et la décomposition du phosphagène au repos et en anaérobiose sont considérablement accélérées lorsque la solution de Ringer qui baigne le muscle contient 8 fois le taux normal de potassium.

W. L.

c) *Métabolisme et respiration.*

R. MARGARIA et H. T. EDWARDS. **The removal of lactic acid from the body during recovery from muscular exercise.** (*Élimination de l'acide lactique pendant la période du retour au calme après un exercice musculaire.*) Am. J. Ph., CVII, 1934, pp. 681-686.

1° L'élimination de l'acide lactique total, contenu dans le corps entier d'une souris, est étudiée après un travail musculaire intense, dont la durée est tantôt de 5 minutes, tantôt d'une demi-minute. Cette élimination se fait suivant une fonction exponentielle, présentant les constantes voisines de celle trouvée pour l'élimination de l'acide lactique sanguin chez l'homme après un travail de durée similaire. Ce fait peut être rapporté à ce que la diffusion libre de l'acide lactique a lieu entre les tissus et le sang. On peut donc se rendre compte de la totalité d'acide lactique présent dans l'organisme après un travail en se servant des valeurs du taux de l'acide lactique sanguin. 2° La vitesse de l'élimination de l'acide lactique constatée dans les expériences sur les souris est bien plus lente que celle de la diminution de la dette en oxygène. Cette constatation, conforme à celle faite antérieurement sur l'homme, confirme par conséquent la nature « alactique » d'une partie de la « dette ». 3° Après un exercice de 5 minutes, on constate un retard dans l'élimination de l'acide lactique, retard qui est de 3 à 4 minutes. Ce fait pourrait être expliqué par la formation retardée de l'acide lactique. 4° La vitesse de l'élimination de l'acide lactique est d'autant plus lente que son taux trouvé après le travail est plus élevé.

W. L.

E. P. LANG. **Observations on lactic acid, total CO² and pH of venous blood during recovery from severe exercise.** (*Étude du taux d'acide*

lactique, du CO² total et du pH du sang veineux pendant la période du retour au calme après un exercice violent.) Am. J. Ph., CVII, 1934, pp. 687-692.

Expériences effectuées sur 5 sujets après une course de 440 yards. On constate que le taux d'acide lactique sanguin atteint sa valeur maximum et le pH sa valeur minimum, 3 à 6 minutes après la fin de la course. D'autre part, il existe une période pendant laquelle le CO² total du sang continue à décroître alors même que le pH augmente déjà et que le taux de l'acide lactique sanguin est en pleine décroissance. Ce dernier fait est difficile à expliquer.

W. L.

C. L. GEMMIL. **The effect of exercise on the acetone bodies in the blood of man on low carbohydrate diet.** (*Effet de l'exercice sur les corps acétoniques du sang d'un sujet mis à un régime pauvre en hydrates de carbone.*) Am. J. Ph., CVIII, 1934, pp. 55-60.

Les déterminations des corps acétoniques dans le sang ont été effectuées sur 3 sujets différents avant, pendant et après un travail d'une heure sur une bicyclette ergométrique. Chez les sujets se trouvant au régime normal, aucune modification n'a été constatée après le travail. Chez les sujets mis préalablement à un régime pauvre en hydrates de carbone, on constate une augmentation des corps acétoniques, atteignant un maximum 2 heures après le travail. Ces expériences suggèrent que les graisses peuvent être utilisées pour le travail musculaire.

W. L.

H. T. EDWARDS, R. MARGARIA et D. B. DILL. **Metabolic rate, blood sugar and the utilization of carbohydrate.** (*La grandeur du métabolisme, le sucre sanguin et l'utilisation des hydrates de carbone.*) Am. J. Ph., CVIII, 1934, pp. 203-209.

Les expériences effectuées pendant une course de longue durée (de 6 à 7 heures) montrent que : 1° Il n'y a pas de relation étroite entre le niveau du métabolisme de travail et le taux du sucre sanguin. Celui-ci semble rester à sa valeur de repos tant que les réserves de glycogène ne sont pas épuisées, et ceci quelle que soit l'intensité du travail. Cependant, si brusquement cette intensité vient à diminuer, le sucre augmente dans le sang. Ce fait peut être rapporté à ce que la glycogénèse se modifie avec une vitesse plus lente que celle des variations de l'utilisation du sucre. 2° On peut calculer, d'après le quotient respiratoire et la quantité d'oxygène consommé, celle des hydrates de carbone brûlés. Or, celle-ci ne montre qu'une faible corrélation positive avec le taux du sucre sanguin. Cette corrélation pourrait d'ailleurs être entièrement rapportée à la diminution simultanée du sucre sanguin et de la part prise par les hydrates de carbone dans l'ensemble des aliments brûlés à la fin de la course étudiée. 3° La part qui revient aux hydrates de carbone dans l'ensemble des aliments consommés est d'autant plus grande, que le travail est plus intense. Cependant, entre ces deux variables, il n'existe pas de relation linéaire simple. Il semble bien que la quantité de sucre brûlé croît d'abord lentement avec l'augmentation du métabolisme; puis, à partir d'une certaine valeur des échanges, elle augmente bien plus rapidement. Dans certains cas, la grandeur du métabolisme du travail peut être 7 fois plus élevée que celle du métabolisme de repos sans que la part du glucose soit supérieure à 10 % de la totalité des substances consommées. On constate bien que le choix des aliments consommés à un moment donné est soumis à des lois constantes; on ne peut pas cependant indiquer le facteur qui préside à ce choix. Il semble bien, en tout cas, que ce n'est pas le taux du sucre sanguin. 4° Lorsque, après l'épuisement des réserves de sucre, on fournit au sujet du glucose,

le sucre sanguin augmente très rapidement. Par contre, le quotient respiratoire n'augmente que bien plus tard (deux heures après l'ingestion dans l'une des expériences). Il semble bien qu'il est plus important pour l'organisme de combler les réserves de glycogène que d'utiliser le sucre dans le travail musculaire.

W. L.

E. D. MASON et F. G. BENEDICT. The effect of sleep of human basal metabolism, with particular reference to south indian women.

(Influence du sommeil sur le métabolisme de base, étudiée en particulier chez les femmes de l'Hindoustan méridional.) Am. J. Ph., CVIII, 1934, pp. 377-383.

On peut se demander si les valeurs basses du métabolisme de base trouvées sur les femmes de l'Hindoustan méridional (de 20,7 % moins élevées que celles indiquées par les tables de Harris et Benedict) sont imputables à un relâchement musculaire pour lequel elles auraient éventuellement une aptitude tout à fait particulière. Pour résoudre ce problème, les déterminations des échanges ont été effectuées chez ces femmes pendant le sommeil, réalisant un état de relâchement musculaire parfait. Or, on constate pendant le sommeil une diminution de 10 % environ par rapport à leur métabolisme de base évalué à l'état de veille. Chez deux femmes habitant d'autres régions des Indes, on retrouve les résultats similaires. La grandeur du métabolisme basal de ces différentes femmes est donc réductible pendant le sommeil ; les auteurs en concluent que les valeurs basses du métabolisme de base constatées chez les femmes hindoues ne sont probablement pas dues simplement à un relâchement musculaire.

W. L.

J. SCHICK et GRÜNBERG. Röntgenologische Atemstudien bei körperlicher Arbeit und Ermüdung. (Étude radiologique de la respiration pendant le travail et la fatigue physiques.) Arb. Ph., VIII, 1935, pp. 545-550.

La méthode orthokimoradiologique permet d'étudier le déplacement des côtes et du diaphragme avant, pendant et après un travail physique (soulèvement des membres inférieurs, à vide ou chargés de poids). Lorsque le travail n'est pas fatigant, on constate pendant l'exercice une augmentation de l'amplitude de ces déplacements ainsi qu'une augmentation de la capacité de la cage thoracique dans la position intermédiaire entre l'inspiration et l'expiration, par rapport à ce qu'on trouve au repos (63 sujets examinés). Lorsque le travail est fatigant (68 sujets examinés), l'amplitude des déplacements des côtes et du diaphragme est diminuée ; de même, la capacité respiratoire dans la position intermédiaire entre l'expiration et l'inspiration est également diminuée. Après le travail, on constate une augmentation de toutes ces valeurs, qu'il s'agisse d'un travail fatigant ou non. Les auteurs considèrent l'augmentation de la capacité respiratoire pendant le travail non fatigant, ainsi qu'après l'exercice musculaire, comme un mécanisme d'adaptation de l'organisme au travail (« emphysème physiologique de travail »).

W. L.

E. H. BERKOVITSCH et SIMONSON. Arbeitsdauer und Wirkungsgrad. III. Mitteilung. (Durée du travail et rendement énergétique. 3^e communication.) Arb. Ph., VIII, 1935, pp. 551-559.

Les recherches antérieures de Simonson et de ses collaborateurs ont montré que le rendement énergétique du travail croît avec l'augmentation de la durée de l'exercice musculaire. Le point de vue de Simonson a été cependant critiqué ; notamment, on a attribué les faits qu'il a observés

à ce que les exercices musculaires qui ont fait l'objet de ses recherches comportaient une part relativement considérable de l'effort statique, ainsi qu'à ce qu'ils étaient d'un rendement énergétique particulièrement bas. Dans le travail actuel, ces auteurs ont retrouvé cependant les mêmes faits sur un exercice comportant un travail dynamique important et étant d'un rendement énergétique élevé : la marche sur un terrain plat ou incliné. Dans ces expériences, le rendement énergétique doublait environ lorsque la durée de la marche augmentait de 0 min. 5, à 7 minutes. D'autre part, on constate, dans ce dernier cas, une diminution de la part prise par l'oxygène consommé pendant le retour au calme dans le volume total de l'oxygène brûlé pendant le travail et la restitution. Dans une autre série d'expériences, les auteurs constatent une augmentation de la consommation d'oxygène au repos sous l'influence « psychique » d'un signal d'attention donné 30 secondes avant le début du travail. Les auteurs croient pouvoir attribuer cette augmentation à l'accroissement de la quantité du sang circulant par le jeu de « dépôts sanguins », mis en fonctionnement par un mécanisme nerveux. Le sang provenant de ces dépôts est relativement pauvre en oxygène ; son oxygénation expliquerait la consommation d'oxygène d'origine « psychique ».

W. L.

E. H. BERKOVITSCH et S. SIMONSON. **Zur Frage des Einflusses kohlenensäurereichen Luftgemischen auf der Hasserwechsel bei körperlicher Arbeit.** (*Contribution à l'étude de l'influence des mélanges de gaz contenant du gaz carbonique sur le métabolisme du travail.*) Arb. Ph., VIII, 1935, pp. 576-584.

On fait respirer au sujet en expérience des mélanges de gaz contenant de 3,5 à 5,4 p. 100 de gaz carbonique, et ceci pendant les 30 minutes qui précèdent un exercice musculaire (marche sur un terrain horizontal ou incliné) et pendant toute la durée du travail et du retour au calme. On constate alors une augmentation de la ventilation pulmonaire au repos et pendant le travail par rapport aux valeurs trouvées dans les expériences de contrôle. Lorsqu'on respire les mélanges de gaz, l'augmentation de la ventilation pendant le travail par rapport à celle de repos est plus petite en valeurs relatives que lorsqu'on respire l'air ordinaire, alors que, exprimée en valeurs absolues, elle est la même dans les deux cas, ou bien plus élevée pendant la respiration de l'air contenant du CO_2 . D'autre part, on note un abaissement très notable du pourcentage d'oxygène consommé par litre d'air ventilé contenant du CO_2 . Il en est de même du pourcentage du CO_2 de l'air expiré (en sus du CO_2 contenu dans l'air expiré). Chez 2 sujets, la grandeur de la dette en oxygène, la vitesse du processus de restauration ainsi que le rendement énergétique ont été les mêmes avec ou sans le CO_2 . Chez le 3^e sujet, la respiration de l'air contenant du CO_2 entraînait une augmentation de la vitesse de la restauration et l'amélioration du rendement énergétique, ainsi qu'une diminution de la dette en oxygène. La vitesse des processus de restauration étant en rapport avec la baisse de la réserve alcaline entraînée pendant le travail par l'accumulation de produits acides du métabolisme musculaire, on pouvait s'attendre à ce que la respiration de l'air contenant du CO_2 diminue la rapidité de la restauration. Le fait qu'une telle diminution n'a pas été constatée témoigne de la présence des processus de compensation et même d'« hypercompensation » (chez le 3^e sujet). Ces processus de compensation seraient, d'après les auteurs : 1^o l'augmentation de la pression d'oxygène dans les tissus et 2^o l'accélération de la circulation sanguine. Ces deux phénomènes seraient imputables surtout à la respiration de l'air contenant du CO_2 avant le début du travail.

W. L.

d) *Système circulatoire.*

A. H. STEINHAUS et T. A. JENKINS. **Studies in the physiology of exercise. XI. The effect of physical training on the basal pulse rate.** (*Recherches sur la physiologie de l'exercice musculaire. XI. Effet de l'entraînement physique sur le pouls pris dans les conditions basales.*) Am. J. Ph., CIX, 1934, p. 102.

Le pouls a été enregistré dans les conditions basales sur un certain nombre de chiens au cours des périodes d'inactivité musculaire ainsi que pendant les périodes d'entraînement physique prolongé, et ceci sur une durée de cinq ans. Aucune indication ne peut être tirée de ces recherches quant à l'influence de l'entraînement sur le pouls dans les conditions basales, les différences individuelles étant très prononcées. W. L.

C. LIAN et V. GOLBLIN. **De l'inscription simultanée des bruits artériels et des pulsations à l'humérale en sphygmomanométrie auscultatoire. Procédé pour la détermination précise de la pression artérielle minimum.** C. R. S. B., CXXI, 1936, pp. 334-337.

A la pression du brassard huméral qui correspond à la tension artérielle maximum, le bruit artériel ausculté en aval du brassard est en retard sur la pulsation de l'artère humérale, perçue en amont de la compression. Si l'on dégonfle progressivement le brassard, ce retard devient de moins en moins manifeste; à la pression minimum, les deux phénomènes se synchronisent. On peut expliquer ces faits de la façon suivante : lorsque la pression du brassard n'est qu'à peine inférieure à la pression maximum, le bruit artériel ne s'observe qu'après un laps de temps pendant lequel la pression intra-artérielle atteint celle du brassard; il y a donc un retard du bruit sur le début de l'onde pulsatile enregistrée au niveau de l'artère non comprimée. Ce retard diminue naturellement au fur et à mesure que la pression du brassard s'abaisse, la durée pendant laquelle cette pression est atteinte dans l'artère étant de plus en plus courte; il s'annule complètement ou tombe à une valeur négligeable et constante au moment où la pression du brassard devient égale à la pression artérielle minimum. Ainsi l'on trouve, dans cette méthode, un moyen objectif pour déterminer la pression minimum. Les auteurs ont vérifié que cette pression est indiquée sur la courbe oscillographique par le début des oscillations faibles à pente propre, conformément aux indications de Pachon. W. L.

J. CLUZET, A. PIERY, P. PONTIUS et M. MILHAUD. **De l'influence de certains médicaments sur les modifications électrocardiographiques produites chez l'animal par les fortes dépressions barométriques.** C. R. S. B., CXXI, 1936, p. 695.

Les lapins soumis à une dépression atmosphérique équivalente à 10.000 mètres d'altitude succombent en quelques minutes après avoir présenté des altérations très manifestes de l'électrocardiogramme. Les chiens résistent mieux à la dépression atmosphérique; cependant, chez cet animal, on retrouve également des modifications importantes de l'électrocardiogramme : abaissement considérable ou même disparition complète de R; développement très important de S; élévation positive de T, toutes ces modifications indiquant une prédominance typique du cœur gauche. L'administration à ces animaux de la caféine, de la digibaine, de l'ouabaine, de la spartéine, en injections sous-cutanées ou intraveineuses, ne modifie en rien les perturbations de l'électrocardiogramme entraînées par la dépression barométrique. Au contraire, la strychnine ou l'acétylcholine ont presque toujours

supprimé les signes électrocardiographiques précoces de la surcharge du cœur droit. De plus, ces médicaments permettent aux animaux de résister aux fortes dépressions. Les auteurs attribuent l'action de ces substances à un effet sur le bulbe, s'opposant à l'action de l'anoxémie. W. L.

D. M. GOMEZ. **Morphologie générale du piézogramme artériel humain et durée de l'évacuation ventriculaire.** C. R. S. B., CXXI, 1936, pp. 1089-1090.

Description de trois types de piézogramme artériel de l'homme. Quel que soit le type trouvé, on constate sur les courbes un point correspondant au sommet d'une onde dicrote. Les recherches effectuées sur un modèle élastique suggèrent que ce point correspond à la fin de l'évacuation ventriculaire. W. L.

EFFORT. FATIGUE.

W. HOLZER et M. KALINKA. **Ueber eine einfaches Fahrradergometer und dessen Eichung.** (*Sur un cycloergomètre simplifié et son étalonnage.*) Arb. Ph., VIII, 1935, pp. 778-782.

Description d'un cycloergomètre mécanique et exposé des calculs qui permettent d'évaluer la puissance fournie par le sujet pendant le travail. W. J.

K. L. POLJAKOW. **Der Einfluss der Muskelmetaboliten auf die Ermüdung des neuro-muskulären Apparats.** (*Influence des métabolites musculaires sur la fatigue de la préparation neuro-musculaire.*) B. Biol. Méd. exp., U. R. S. S., I, 1936, pp. 41-42.

La perfusion des vaisseaux d'un muscle excité indirectement jusqu'à la fatigue, à l'aide d'une solution contenant des « métabolites » provenant d'un muscle au repos, augmente l'amplitude des contractions musculaires. En même temps, on constate une vaso-constriction. Cette action stimulante s'observe également après l'injection d'ergotamine à la dose qui supprime l'effet de l'adrénaline. Les « métabolites » sont inefficaces lorsqu'on perfuse une grenouille curarisée. La forme des contractions isolées n'est pas modifiée par la perfusion. Les sels anorganiques extraits du liquide de perfusion, ainsi que sa fraction lipoïdique, sont inefficaces. Le perfusé est plus actif après l'ébullition. Les « métabolites » provenant d'un muscle fatigué, même légèrement, sont inefficaces. D'ailleurs, on constate dans ce cas une vaso-dilatation au lieu de la vaso-constriction provoquée par les métabolites des muscles au repos. W. L.

BIOMÉTRIE ET BIOTYPOLOGIE.

R. MOLFINO et A. OLIVERI. **Cuore lavoro e costituzione.** (*Le cœur, le travail et la constitution.*) Méd. Lav., XXVII, 1936, 3, pp. 78-85 et 4, pp. 105-113.

Plusieurs auteurs ont signalé qu'il existe un rapport entre le volume du cœur et la constitution. Notamment, Deutsch et Kauf ont trouvé l'hypertrophie du cœur consécutive à l'entraînement sportif, surtout chez les individus à thyroïde hypertrophique. De même, Cassinis montre qu'en moyenne l'augmentation du volume du cœur s'observe surtout chez les longilignes. Plus récemment, Benedetti a trouvé que, chez les brachytipes, le cœur est déficient par rapport au volume du tronc, du thorax

et de l'abdomen, et que le rapport inverse existe chez les longilignes. Les auteurs ont entrepris une importante recherche en utilisant, notamment, l'indice que voici :

$$\frac{\text{Diamètre thoracique transv.} \times \text{Taille}}{\text{Superficie cardiaque}}$$

La superficie cardiaque étant donnée par l'orthodiagramme radiographique. En opérant sur une série de 300 soldats âgés de 20 ans, parfaitement sains, ils ont trouvé les chiffres suivants :

Moyenne	39,8
Coeff. variabilité	21,4
Écart sigmatique	3,4

Ces valeurs ont été considérées comme normales et on leur a comparé celles obtenues avec une série d'ouvriers qui effectuent depuis longtemps un travail qui réclame des efforts considérables. En même temps il a été tenu compte de la constitution de ces ouvriers. Il en est résulté le tableau suivant :

Constitutions	Longiligne	Normoligne	Bréviligne
Indice sup. à la moyenne...	14,5 %	29,1 %	56,4 %
Indice normal	26,4 %	30,8 %	42,8 %
Indice inf. à la moyenne ...	29,6 %	33,4 %	37,0 %

Il s'ensuit que les indices élevés, qui correspondent à une déficience relative de la superficie du cœur, sont particulièrement fréquents chez les individus brévilignes ; chez les longilignes, les variations en plus sont plus rares et moins accentuées. Les variations les plus prononcées semblent compatibles avec un travail professionnel très fatigant. E. Sch.

ÉCOLE ET TRAVAIL SCOLAIRE

R. SOLIS QUIROGA. *Estudio sobre el retardo escolar.* (Étude sur le retard scolaire.) Mexico 1930, 26 pages, 9 tableaux statistiques et diagrammes hors texte.

Dans cette brochure se trouvent condensés les résultats d'une enquête tout à fait remarquable qui a porté sur plus de 36.000 élèves des écoles primaires de la capitale mexicaine. Il résulte que les enfants précoces n'ayant pas encore atteint l'âge auquel débute la scolarité obligatoire forment un groupe exigu : environ 0,5 %. Les enfants d'âge scolaire forment les deux tiers du groupe total : 66,2 %. Un tiers — 33,3 % — est constitué par les retardataires. Ici, le nombre des enfants diminue à mesure qu'augmente le retard : les élèves dont le retard est de 3 ans forment 16,4 % du nombre total ; ceux en retard de 7 ans constituent à peine 0,7 % de la série étudiée. En regroupant les résultats à un autre point de vue, l'auteur constate qu'à chaque année scolaire successive augmente le nombre des écoliers dont le retard s'élève à plus de 3 ans. Au début de la scolarité, ils forment 21,1 % ; au cours de la 6^e année d'études, leur pourcentage monte à 46,6 %, avec une progression constante pendant les années intermédiaires. Nous n'avons pas l'ambition de résumer ici toute l'importante documentation réunie par l'auteur. Mais il nous semble utile de citer ses conclusions sur les causes du retard scolaire. D'après l'opinion de l'auteur, qui a une très grande expérience en cette matière, on peut supposer que de 4 à 5 % de retardés

scolaires présentent des déficiences mentales. Les facteurs sociaux et les déficiences physiques semblent remplir un rôle plus important. La mauvaise fréquentation scolaire s'explique par l'état d'abandon où se trouvent beaucoup d'orphelins, qui souvent sont entraînés dans des activités illicites : d'après les données recueillies par l'auteur, 65 % des enfants qui passent devant le tribunal des mineurs sont orphelins. L'exploitation des enfants astreints au travail joue aussi un rôle nullement négligeable. Les insuffisances de l'organisation scolaire, le matériel didactique incomplet ou nul, les classes trop nombreuses, l'apathie de l'éducateur, la composition hétérogène des classes, interviennent aussi, dans certains cas, comme facteurs décisifs du retard scolaire. E. Sch.

W. J. SPARROW. **An enquiry into the variation of precision of movement with age during adolescence.** (*Enquête sur la variation de la précision des mouvements d'après l'âge durant l'adolescence.*) Br. J. Ps., XXVI, 1936, 4, pp. 441-451.

Pour chercher à préciser la variation des mouvements volontaires avec l'âge, pendant l'adolescence, l'auteur a employé le dispositif suivant : une plaque de cuivre percée de 3 trous de grandeur décroissante était introduite dans un circuit électrique, et le sujet devait, en manœuvrant un stylet conducteur, essayer de le placer dans les trous, les résultats étant enregistrés électriquement. L'expérience portait sur 300 garçons des *secondary schools*, âgés de 11 à 18 ans. On obtint comme résultats principaux que : 1° l'habileté changeait très peu de 11 à 14 ans ; 2° qu'elle augmentait notablement de 14 à 15 ans. Après cela, il y avait une autre période où il n'y avait plus d'augmentation. J. A.

N. FOX. **L'Aptitude au latin.** B. J. N. O. P., VIII, 1936, 5-6, pp. 73-77.

L'auteur, professeur à l'école Decroly, donne quelques suggestions pour la sélection des élèves susceptibles de faire de bonnes études classiques. D'abord, quelques conditions générales : l'enfant doit commencer assez tard le latin (retarder le début jusqu'à la 5^e ou même la 4^e) ; il doit être capable d'un effort suivi ; l'éducateur doit savoir que la réussite en littérature n'implique pas la réussite en linguistique. Il faut tenir compte, pour sélectionner les enfants : 1° de leur intelligence générale ; 2° d'une connaissance suffisante du français ; 3° de leurs qualités morales (goût de l'effort, sérieux...) ; 4° du goût de la forme : la littérature latine est souvent, sous une forme très riche, dénuée d'intérêt ; 5° du rôle du jugement, de l'initiative, et même de l'intuition : étudier la réaction de l'enfant devant des phrases incohérentes et des non-sens en français ; 6° il faut développer le raisonnement logique et l'analyse ; 7° il faut exiger un effort possible et soutenu de l'attention (éliminer l'étourdi incurable, faire faire des exercices de lecture attentive, sur la fin des mots en particulier). L'auteur insiste sur l'intérêt qu'il y a à éviter à l'enfant non doué des études fastidieuses et à apporter à l'humanisme les meilleurs éléments. J. A.

W. W. WRIGHT, **Reading readiness. A prognostic study.** (*L'aptitude à la lecture. Recherche d'un pronostic.*) B. Sch. Ed. I. Un., XII, 1936, 3, pp. 1-46.

Un cinquième environ des enfants ne réussissent pas, à la fin de la première année d'école, à passer dans la classe suivante, et cela surtout à cause de leur incapacité à lire correctement. L'auteur recherche si on ne pourrait établir, dès l'entrée à l'école, un pronostic valable permettant soit d'orienter l'enfant vers une école appropriée, soit de modifier certains enseigne-

ments. Son étude porta sur deux ans : 203 enfants furent examinés la première année, 194, la seconde. Les mesures utilisées furent différentes : tests d'aptitude à la lecture, tests d'intelligence, une échelle d'appréciation de l'élève par le maître et l'âge chronologique. Après un semestre, le degré de réussite fut mesuré par les notes de lecture données par le maître et celles de tests de lecture. Si on utilise comme critérium les notes du maître, on constate une corrélation positive de 61,4 pour les cas observés la première année et de 64,1 pour ceux de la deuxième année, avec l'échelle d'appréciation remplie au début de l'année, et de 61,3 et 62 avec le test d'aptitude à la lecture (*Metropolitan Readiness Test*) subi au début de l'enseignement.

R. L.

ORIENTATION ET SÉLECTION PROFESSIONNELLES

J. FONTÈGNE. **Le facteur humain dans les travaux de maçonnerie.**

Extrait de la Revue mensuelle de la Chambre syndicale des entrepreneurs de maçonnerie de la Ville de Paris, mars 1936, 3^e partie, 15 pages.

Résumé des expériences effectuées à la demande de l'auteur par Mme Horinson sur un groupe de jeunes apprentis maçons et sur un groupe de jeunes apprentis mécaniciens, composés chacun de 20 individus comprenant les 5 sujets les plus lents et les 5 plus rapides, suivant l'avis des maîtres. L'auteur constate, en interprétant les résultats de plusieurs tests, que les fluctuations individuelles dans le rendement ne sont pas fonction du métier. Elles semblent liées à d'autres variables, qui feront l'objet d'une prochaine étude.

E. Sch.

J. FONTÈGNE. **L'orientation professionnelle et le cinématographe.**

(Conférence du 9 janvier 1936 au Musée Galliera, Société française de l'Art à l'École.) 12 pages.

Le film doit être utilisé dans la « préorientation » qui place l'enfant, durant les dernières années de scolarité, dans une sorte d'ambiance professionnelle, crée en lui une mentalité professionnelle et suscite en lui un idéal professionnel. Il ne peut s'agir, en aucun cas, de l'enseignement des métiers, mais de monographies génériques. Point d'analyse de métier, point de films décomposant l'activité de l'apprenti en une série de gestes. Uniquement des vues d'ensemble.

Un bon film d'orientation professionnelle doit être *méthodique*, il doit partir de la matière première et montrer les étapes successives du travail ou, au contraire, de l'objet fabriqué, en remontant à la matière première ; il doit être *court*, pour que l'enfant soit en mesure d'en garder une vue d'ensemble ; *impartial*, pour que l'enfant ne néglige point les difficultés réelles et n'exagère pas les avantages d'un métier. Il est en outre avantageux de l'accompagner de projections fixes ou d'une présentation d'objets immobiles que le film anime toujours d'un mouvement rapide. Le film doit être présenté de préférence à l'école et être peu commenté.

E. Sch.

M. CARTERON. **Le métier d'assureur.** B. J. N. O. P., VIII, 1936, 9-10, pp. 173-190.

L'auteur insiste sur la variété d'aspect du métier d'assureur à cause de la diversité des objets sur lesquels portent les assurances (vie, accidents, sinistres) et de la complexité de la structure même d'une compagnie d'assurances. On retrouve dans toute société une série de grandes fonctions :

- 1^o Une fonction scientifique. D'elle relève la détermination mathématique,

à l'aide de statistiques du prix de revient, des diverses catégories de risques. 2° Une fonction commerciale, qui comprend essentiellement à Paris des courtiers qui n'appartiennent à aucune compagnie en particulier, et en province des agents qui sont attachés à différentes sociétés. Leur rôle est de rechercher, puis de gérer le plus d'affaires possible, d'où l'établissement d'un régime de concurrence qui tend à améliorer les tarifs et les conditions particulières de chaque affaire. C'est un métier actif qui demande de la souplesse d'esprit, de la probité, mais pas, comme on le croit parfois, un apport de capitaux personnels. 3° Une fonction juridique. Si, dans certaines branches (vie), les litiges sont rares ; si, dans d'autres (accidents du travail), il existe une législation complète, les affaires de droit commun sont souvent très difficiles à trancher. On constate un grand effort pour des règlements à l'amiable et 2 % des affaires seulement sont versées au contentieux. Le service des sinistres a un caractère d'une part administratif (déclarations, constats), mais aussi technique (expertises). 4° Fonction financière, extrêmement importante pour la gestion des biens mobiliers et immobiliers (ingénieurs, architectes). 5° A la tête de chaque organisation, il existe des administrations groupant au total 40.000 individus. L'auteur traite ensuite du recrutement de ce très nombreux personnel (évalué environ à 300.000 en France). Du fait de la complexité que nous avons vue, aucune école ne peut vraiment former des assureurs. Ceux-ci sont recrutés soit dans les différentes branches de l'enseignement supérieur (78 % des diplômés ont fait des études de droit), soit parmi des candidats ayant une culture élémentaire et à qui on fait subir un petit examen, ceux-ci étant d'ailleurs capables d'accéder à tous les postes. Cependant, différentes écoles permettent ou aident une spécialisation et l'auteur énumère et analyse un certain nombre d'organismes tels que l'Institut des actuaires français, l'Association philotechnique, l'Institut des finances et des assurances, le Conservatoire des arts et métiers, l'Institut de statistique de l'Université de Paris, etc...

J. A.

APPRENTISSAGE ET ÉDUCABILITÉ.

R. C. OLDFIELD. **The learning of logically connected material.** (*L'apprentissage des éléments logiquement liés.*) Br. J. Ps., XXVII, 1936, 1, pp. 4-10.

L'auteur a étudié les différences observées quand on fait apprendre à des sujets des éléments logiquement enchaînés et des éléments n'ayant entre eux aucun lien logique. L'épreuve consistait à retenir un certain nombre d'exemples d'un même type, le nom de deux personnes unies par un lien de parenté, par exemple, Marie, mère de Georges. Dans une première expérience, ces exemples étaient sans aucun rapport les uns avec les autres. Dans une deuxième expérience, certains exemples étaient en relation logique, mais pas tous. Exemple : Suzanne, femme de Simon ; Simon, beau-frère de Marc ; Pierre, frère de Célia. Dans une troisième expérience, tous les exemples sont en rapport les uns avec les autres. Dans une quatrième expérience, enfin, on avait introduit des contradictions telles que : Ruth, femme de Robert ; Arthur, mari de Ruth.

L'auteur a essayé d'étudier par quel procédé les sujets arrivaient à retenir les relations ; le plus souvent, c'est en associant les noms donnés à ceux de personnes de leur connaissance, mais cela entraîne des erreurs. Les sujets donnent parfois des réponses logiques, mais qui ne sont pas demandées, dans les cas où, d'après les données, ils rétablissent une parenté non exprimée. Il semble résulter de ces recherches qu'on apprend plus lentement une

matière dont les éléments sont enchaînés logiquement. Lorsqu'un sujet doit apprendre séparément des éléments ayant entre eux un lien logique, il en dégage l'idée générale, ce qui se manifeste par le temps supplémentaire employé et par la nature des réponses.

J. A.

E. GHISELLI. Changes in neuro-muscular tension accompanying the performance of a learning problem involving constant choice time. (*Variation de la tension neuro-musculaire pendant un exercice d'apprentissage dans un temps donné.*) J. Ex. Ps., XIX, 1936, 1, pp. 91-99.

Dans des études précédentes, le temps de réaction n'était pas limité. L'auteur introduit ici une limite à chaque réaction. On étudie successivement les variations de la tension neuro-musculaire : 1^o pendant l'apprentissage d'une tâche A ; 2^o pendant celui d'une tâche analogue B, qui suit immédiatement la première ; 3^o pendant l'exécution d'une tâche C, déjà connue. La consigne était d'appuyer avec l'index droit, dans un ordre déterminé, sur chacun des trois leviers d'une série, chaque pression étant commandée par un signal lumineux. Par exemple, la première épreuve était : droite, gauche, centre, gauche, etc. On mesure la pression en kilos. Les signaux se suivent à un intervalle de deux secondes. Les sujets répartis en deux groupes étaient 22 étudiants de l'Université de Californie. L'étude a montré : 1^o Que pendant la période d'apprentissage, la pression moyenne reste sensiblement constante. 2^o La pression tombe considérablement au début de la première tâche et reste aussi basse pendant tout l'apprentissage de la seconde tâche. 3^o Pendant l'épreuve où la tâche est connue, la pression décroît constamment et considérablement, avec peu de variations. On peut en conclure que la tension neuro-musculaire reste constante pendant l'apprentissage d'une tâche, lorsque le temps de réaction accordé est court. Cette tension décroît quand la tâche est apprise. L'adaptation à la tâche se manifeste par une diminution rapide de la variabilité de tension. De même, la variabilité est faible pendant l'apprentissage d'une tâche analogue à la précédente.

J. A.

HYGIÈNE DU TRAVAIL.

M. ROSENFELD. Industrial Psychotherapy. (*Psychothérapie industrielle.*) Hum. Fact., X, 1936, 10, pp. 360-366.

L'auteur signale la nécessité de prévoir, dans les services industriels de santé, le traitement des névroses. Le psychothérapeute industriel aura un rôle différent de celui du psychothérapeute ayant une clientèle privée. Il devra être au courant de tout ce qui concerne le milieu industriel : organisation de la direction, de la discipline, méthodes de formation des travailleurs, de surveillance, etc... Cette préparation ne peut être acquise qu'en travaillant dans les usines avec des malades ouvriers. L'auteur préconise la création de cliniques d'hygiène mentale dont les frais seront compensés par la diminution des changements dans la main-d'œuvre occupée, l'amélioration de la santé mentale des travailleurs et, par conséquent, du moral dans l'usine.

R. L.

L. GALEAZZI. Sulla idoneità militare dei tipografi. (*Sur l'aptitude des imprimeurs au service militaire.*) Rass. Med. app. lav. ind., VII, 1936, 5, pp. 327-335.

Travail statistique effectué sur les données du conseil de révision de la province de Bergame pour la période allant de 1880 à 1910. Il résulte que le pourcentage des ouvriers imprimeurs réformés est sensiblement plus

élevé que celui de la masse globale des ouvriers, ce qui prouverait que quelques années de travail au contact du plomb suffiraient pour déterminer des variations pathologiques assez graves pour rendre les jeunes individus inaptes au service militaire. Il apparaît, toutefois, que ce phénomène s'atténue peu à peu, ce qui s'expliquerait par l'amélioration des conditions de travail. Des normes spéciales devraient régir l'incorporation des imprimeurs, étant donné que pour eux le service militaire peut constituer un véritable avantage au point de vue hygiénique. E. Sch.

O. T. KORITNIG. **Probleme der Entstaubung, Entnebelung und Abluftreinigung.** (*Les problèmes du dépoussiérage, de l'aspiration des vapeurs et du conditionnement de l'air.*) Z. Gew. Unf. W., V, 1936, pp. 67-74.

Considérations générales sur les diverses méthodes et moyens pratiques de dépoussiérage et filtres à pression ou dépression. Le meilleur moyen est d'entourer la machine qui produit les poussières d'un caisson étanche d'aspiration de ces dernières. Quand cela ne peut se faire, une tuyère d'aspiration de diamètre suffisant doit être installée le plus près possible de la source des poussières, sous un angle aigu. L'aspiration doit se faire à une vitesse assez grande afin de permettre, soit le refoulement, soit la précipitation des poussières dans une chambre de dépôt. On évitera les dangers d'incendie des chambres de dépôt des poussières par l'emploi de la force centrifuge. L'auteur passe ensuite à l'étude des filtres à air où il distingue les filtres à chicane et les filtres-tuyaux ; dans chacune de ces catégories de filtres, il envisage le problème des filtres par aspiration d'air ou filtres à air comprimé. Il expose ensuite les principes de ces différents genres de filtres. L'auteur passe ensuite à l'étude des installations d'aspiration des buées et vapeurs et du conditionnement de l'air en général avec une étude très courte d'un cas d'application à l'industrie de la soie artificielle. R. D.

MALADIES PROFESSIONNELLES.

R. MASSIONE. **La glicemia e l'acido lattico nell'intossicazione sperimentale da ossido di carbonio.** (*La glycémie et l'acide lactique dans l'intoxication expérimentale avec l'oxyde de carbone.*) Med. Lav., XXVII, 1936, 5, pp. 130-132.

Expérience effectuée sur 4 lapins intoxiqués par le CO. Légère hyperglycémie pendant les premiers jours, ensuite hypoglycémie progressive s'arrêtant avec la mort des animaux. Par contre, augmentation constante et considérable de l'acide lactique. E. Sch.

U. BASSI et G. GHEZZI. **Ricerche sperimentali sull'intossicazione da acetone.** (*Recherches expérimentales sur l'intoxication par l'acétone.*) Med. Lav., XXVII, 1936, 8, pp. 225-259, 4 ill.

Après avoir évoqué quelques recherches antérieures, les auteurs exposent leur propre technique (intoxication par inhalation d'acétone pur mélangé à l'air constamment renouvelé) et les résultats obtenus sur des lapins. L'action toxique est proportionnelle à la concentration de l'acétone dans l'air inspiré et à la durée de l'inhalation. Elle entraîne une diminution progressive du poids, du nombre des globules rouges et de l'hémoglobine, tandis que l'élimination de l'urobiline augmente. Au début de l'intoxication, on a observé aussi des symptômes nerveux (inquiétude, torpeur, contractions toniques et cloniques) et l'irritation de la peau, des muqueuses et des conjonctives. Au point de vue anatomo-pathologique, les auteurs

signalent notamment des altérations du foie, des reins et parfois aussi du cortex surrénal. Il y a analogie avec l'action de l'acétate d'amyle.

E. Sch.

U. BASSI. **Quadro ematologico e numero dei vermi nella anchilostomiasi.** (*Tableau hématologique et nombre des vers dans l'ankylostomiase.*) Med. Lav., XXVII, 1936, 8, pp. 240-247.

L'examen de 200 individus malades a montré que, dans l'ankylostomiase, le nombre des hématies et la quantité d'hémoglobines ont en rapport inverse avec le nombre des parasites. Par contre, il n'y a aucune relation manifeste entre le nombre des parasites et celui des globules blancs.

E. Sch.

S. BAZZANO. **Del saturnismo come fattore eziologico di cirrosi apatica.** (*Du saturnisme envisagé comme facteur étiologique de la cirrhose hépatique.*) Med. Lav., XXVII, 1936, 10, pp. 303-314.

Rappel des principales recherches et opinions. Résultats basés sur l'observation de 500 ouvriers peintres atteints de saturnisme et travaillant dans leur métier depuis l'enfance :

Altérations hépatiques cliniquement décelables	43	%
Cirrhose hépatique.....	0,8	%
Foie normal.....	56	%

Il s'ensuit que, parmi les saturniens, la cirrhose hépatique n'est pas très fréquente et elle n'apparaît que lorsqu'il existe d'autres facteurs concomitants, notamment l'alcoolisme.

E. Sch.

U. DE MAJO. **La parotite saturnina.** (*La parotidite saturnine.*) Rass. Med. app. lav. ind., VII, 1936, 5, pp. 292-300.

Revue générale qui mène l'auteur aux conclusions que voici : la parotite saturnine est une affection rare qui apparaît tardivement chez les intoxiqués ayant présenté d'autres symptômes graves de saturnisme ; elle n'influence point par elle-même la capacité de travail et se présente avec d'autres manifestations de saturnisme qui doivent occuper la première place dans le diagnostic d'incapacité.

E. Sch.

L. LENZI. **La pneumoconiosi da titanio.** (*La pneumoconiose provoquée par le titanium.*) Rass. Med. app. lav. ind., VII, 1936, 5, pp. 301-318, 10 reproductions de microphotographies.

L'oxyde de titanium est largement employé dans plusieurs industries, notamment dans la production de certaines matières colorantes. Il est considéré comme inoffensif et on l'utilise même pour remplacer certains produits plombifères dont la toxicité est notoire. Les recherches citées par l'auteur montrent en effet que le titanium ne cause aucune perturbation appréciable s'il est introduit par voie buccale, cutanée ou sous-cutanée. Par contre, une expérience conduite par l'auteur sur des cobayes prouve que l'inhalation de l'oxyde de titanium en poudre provoque des processus inflammatoires de l'appareil respiratoire tout à fait comparables à ceux qu'on observe dans les pneumoconioses, avec caractères histologiques analogues. Il est donc légitime de parler d'une *titaniose*.

E. Sch.

- C. BIANCHI. **Patologia professionale degli operai delle motonavi.** (*Pathologie professionnelle des ouvriers travaillant sur des bateaux à moteur.*) Rass. Med. app. lav. ind., VI, 1935, 6, pp. 451-460.

Étude de 14 cas de perturbations pathologiques imputables aux exhalations des moteurs à pétrole sur des bateaux (vapeurs de pétrole et oxyde de carbone). Pendant le travail, tous les sujets accusent des nausées; les perturbations visuelles et circulatoires — ces dernières se traduisant par la pâleur du visage — sont constantes. Mais il s'agit d'accidents passagers qui disparaissent dès que le travailleur quitte l'atmosphère intoxiquée. Par contre, d'autres anomalies sont persistantes: présence d'albumine dans les urines, hypertension artérielle, amaigrissement. Elles semblent dues, du moins en partie, aux mêmes causes toxiques. Une meilleure ventilation est strictement nécessaire.

E. Sch.

- G. CASTROVILLI. **Alcuni casi di intossicazione nei conducenti di autobus a nafta.** (*Quelques cas d'intoxication chez les conducteurs d'autobus à pétrole.*) Rass. Med. app. lav. ind., VI, 1936, 6, pp. 461-467.

L'étude de cinq cas d'intoxication chez les conducteurs d'autobus actionnés par des moteurs Diesel à pétrole amène l'auteur à plusieurs constatations, dont voici les principales: les symptômes les plus courants sont les algies occipitales, les vertiges, l'asthénie physique et psychique, le tremblement des mains, une transpiration considérable. Viennent ensuite l'anorexie et des troubles gastriques. Quelques malades signalent en outre une amnésie et une sensation de désorientation au réveil. Les symptômes objectifs sont moins nombreux: pâleur, dans les cas franchement graves, hypotonie musculaire. Aucun symptôme n'apparut pendant que les sujets travaillaient sur des moteurs à essence. L'auteur examine brièvement les raisons d'ordre technique qui expliquent l'échappement libre des gaz toxiques.

E. Sch.

ACCIDENTS DU TRAVAIL. PRÉVENTION.

- P. GLÜCK. **Psychologische Analyse und Prüfung der Unfallaffinität von sieben bis neunjährigen Kindern.** (*Analyse psychologique et examen de la prédisposition aux accidents chez les enfants de 7 à 9 ans.*) Ar. ges. Ps., XCIII, 1935, 1-2, pp. 1-41.

L'auteur, qui est un élève de Schorn et de Marbe, s'est inspiré de leur méthode. Les enfants sont soumis à une série de tests et les résultats obtenus sont confrontés d'une part avec les observations de l'instituteur et, d'autre part, avec la liste des chutes, égratignures, petites blessures, qu'il a pu relever au cours d'une période scolaire de 6 semaines. L'auteur peut ainsi déterminer trois catégories de facteurs, suivant leur importance dans la genèse des accidents. Dans la catégorie la moins importante, il faut citer: 1° le manque de rapidité, d'habileté et de coordination des mouvements des mains et des doigts; 2° l'absence d'attention distribuée; 3° la lenteur générale dans l'exécution d'une tâche manuelle. Dans le deuxième groupe, il classe: 1° le manque de résistance à la fatigue dans un travail manuel; 2° le manque de sécurité de la main; 3° l'inaptitude à travailler vite et à « réaiguiller » une activité, même sans être pressé. Enfin, les facteurs les plus importants sont: 1° l'émotivité (test de l'effroi); 2° l'inaptitude au « réaiguillage rapide »; 3° l'incapacité d'actions multiples simultanées; 4° le manque d'adresse du corps; 5° le défaut de sûreté et de prudence dans le maniement difficile d'un matériel donné. Ces résul-

tats ont été obtenus avec une batterie de 11 tests. Épreuve des petits pois (Schorn) ; 3 épreuves d'enroulement de vis ; pliage de fil de fer ; trémo-mètre ; test de Couvé : classement des plaques distribuées à un rythme imposé. Attention distribuée (table de Poppelreuter transformée). Tâches multiples simultanées. Test de « réaiguillage » de l'activité (test de Bourdon avec changement de signes à barrer). Test de l'effroi (on tire un coup de pistolet au cours de l'exécution d'une série de consignes). Test d'attention concentrée exécuté à la hâte. Trois seulement de ces tests ne classent pas les enfants prédisposés aux accidents ; ce sont les épreuves d'enroulement de vis, d'enfilage de perles et de pliage de fil de fer ; dans ces deux dernières, ces enfants donnent même des résultats supérieurs à la moyenne.

S. K.

W. H. GARRETT. **The place of the foreman in safety organisation.** (*La place du contremaître dans l'organisation de la sécurité.*) Ind. Welf., 1936, May, pp. 34-46.

Il y a quelques années encore, le contremaître était choisi surtout pour ses qualités professionnelles et de meneur d'hommes dans le sens péjoratif du mot, c'est-à-dire d'un homme « à poigne », capable de crier fort et de sévir rigoureusement. Les conditions de l'industrie actuelle exigent les qualités suivantes des candidats contremaîtres lors de la sélection de ceux-ci : conscience, intelligence, rapidité de compréhension mentale, sens de la responsabilité, habilité à l'enseignement, psychologie et pédagogie, discipline et bon esprit. Même après cette sélection, l'auteur fait ressortir que la grande majorité des contremaîtres ne sont pas capables de s'occuper efficacement de la sécurité. Pour arriver à ce but, il faut une éducation spéciale, mais profitable à l'entreprise par des conférences, des questions posées soit par écrit, soit verbalement, aux contremaîtres au sujet des accidents possibles d'ordre mécanique, électrique, général et au point de vue incendie. L'auteur considère ensuite que des règlements concis de sécurité doivent être remis aux contremaîtres, concernant l'ensemble des mesures à envisager pour obtenir, dans chaque entreprise, une réduction des taux de gravité et de fréquence des accidents.

R. D.

H. GISSEL. **Ueber Leichtmetallverletzungen.** (*Blessures produites par des métaux légers.*) Z. Gew. Unf. W., IX, 1936, pp. 133-135.

Les métaux relativement nouveaux employés dans l'aviation ont prouvé qu'une sensibilité toute particulière se manifeste physiologiquement chez les ouvriers appelés à manier et travailler ces métaux dont les principaux sont : le duralumin, l'hydronalium et l'électron. Les deux premiers métaux cités sont surtout composés d'aluminium ; le dernier comprend davantage de manganèse. Dans une seule usine d'aviation allemande, on enregistre 2.000 accidents bénins par métaux légers. Ces cas étudiés très soigneusement permettent au corps médical de dire qu'ils présentent des caractères généraux identiques : après 1-3 jours de réaction nulle, les irritations, abcès, phlegmons sont courants (plaies infectées). Un grand nombre de blessés présentaient, en même temps, une lymphangite ou lymphadénite étendue. D'autres cas, plus graves, allèrent jusqu'à des manifestations toxiques généralisées. Quelques détails particuliers : pas de suppuration bien localisée, mais des gonflements épars de l'épiderme et du derme ainsi que des tissus adipeux sous-cutanés et très réfractaires à toute intervention thérapeutique. Certains ouvriers se plaignent (3-6 mois après leur entrée en service) de tendance générale à la furonculose ou eczémas. Ehrlich trouva, à l'examen microscopique du duralumin, que celui-ci était, et d'une façon

toute particulière (que ne présentent pas les autres métaux tels que fer, étain, cuivre, etc.), d'une formation en arêtes tranchantes et de sens très divers, de sorte que les plaies produites par lui offrent un caractère spécial de déchirure et de mortification prononcées. D'autre part, ces éclats de métaux légers semblent offrir une facilité extraordinaire d'absorption de toutes les bactéries. Le traitement des plaies par métaux légers se fit donc, après étude, de la façon suivante : a) nettoyage de la périphérie de la plaie à la benzine ; b) examen minutieux de la plaie au moyen de pinces et de la loupe pour en retirer toute particule métallique éventuellement restée dans la plaie ; c) lavage de la plaie à l'eau oxygénée mélangée à du rivanol dans la proportion de 1/1000 ; d) pansement stérile. Pour les soins consécutifs, emploi d'une pommade appelée, dans l'entreprise signalée par l'auteur, « pommade Dural », dont la composition est la suivante :

Liquor. alumin. aceto-tartarici	5
Balsam. peruvian	10
Lanolin	10
Past. Zinci. Salicyl. ad.....	100

Ces précautions ont permis de supprimer la majorité des cas d'aggravation des blessures par infection de métaux légers lorsque les victimes venaient immédiatement aux premiers soins au dispensaire de l'entreprise.
R. D.

ORGANISATION RATIONNELLE DU TRAVAIL

J. H. MITCHELL. **An investigation of a packing process.** (*Une étude sur un mode d'emballage.*) Hum. Fact., X, 1936, 3, pp. 106-114.

Il s'agit de l'organisation complète d'un atelier de jeunes filles pour la fabrication et l'emballage de lames de rasoir : disposition des machines, des tables de travail, éclairage, ventilation, choix et formation du personnel, etc. L'utilisation d'un convoyeur, l'élimination des mouvements inutiles, la formation méthodique du personnel, l'emploi de stimulants, par l'établissement d'abord de primes, puis d'un salaire aux pièces, permirent d'arriver à une augmentation considérable du rendement. L'action d'autres stimulants est actuellement étudiée, et en particulier l'emploi de la musique pour combattre la monotonie de la tâche.
R. L.

T. O. GARLAND. **Piece-work and time-work.** (*Travail aux pièces et travail au temps.*) Hum. Fact., X, 1936, 5, pp. 183-190.

Selon les tempéraments, le rendement et la santé peuvent être affectés dans un sens ou dans l'autre par le mode de salaire. Dans certains établissements utilisant à la fois les deux modes de paiement, il devient difficile de gagner autant aux pièces qu'en travaillant au temps, car le taux de cette dernière forme de salaire varie souvent avec l'âge. Pour éviter le surmenage, il serait nécessaire qu'un bonus soit accordé, selon l'âge, pour le travail aux pièces. L'auteur a observé les conditions de travail dans une usine occupant 2 à 3.000 jeunes filles. Il conclut à la nécessité de distinguer, dès le début de leur carrière, les ouvrières aptes au travail aux pièces et celles pour qui le travail au temps est préférable. On éviterait ainsi de nombreuses absences, résultant d'un état nerveux défectueux. Il conseille également un certain relâchement de la surveillance du travail quand il s'agit d'une tâche monotone.
R. L.

H. G. MAULE. **Time and movement study in laundry-work.** (*Le temps et l'étude du mouvement dans le travail de la blanchisserie.*) Hum. Fact., X, 1936, 10, pp. 351-360.

L'auteur expose les résultats d'une étude faite par le National Institute sur le travail de blanchisserie et en particulier sur les différentes opérations nécessaires pour le cylindrage du linge : étude des mouvements des ouvrières par le cinéma, organisation du travail permettant la suppression des attentes inutiles, réduction des déplacements dans le travail, etc.

R. L.

FACTEURS ÉCONOMIQUES.

J. H. BLAKSLEY. **Some problems of an industrial civilization.** (*Quelques problèmes d'une civilisation industrielle.*) Hum. Fact., X, 1936, 9, pp. 322-329.

L'industrialisme a isolé le travail de la vie. Un problème important à résoudre pour la psychologie industrielle consiste à réintégrer le travail dans la vie. Il faut que le travailleur soit intéressé par sa tâche. Pour cela, il est nécessaire de réaliser une meilleure sélection du personnel, de supprimer les causes d'irritation dues à une mauvaise organisation, et enfin d'assurer au travailleur le bien-être spirituel, physique et mental, compatible avec la situation économique.

R. L.

M. B. GIVENS. **Industrial instability and unemployment insurance.** (*Instabilité industrielle et assurance contre le chômage.*) Pers. J., XV, 1936, 1, pp. 1-10.

La plupart des chômeurs réemployés au bout d'un certain temps subissent cependant, par suite de ce chômage temporaire, des dommages importants. Les firmes privées peuvent difficilement lutter contre le chômage. D'abord, les industries sont interdépendantes, ainsi l'automobile et l'industrie de l'acier. Ensuite, dans beaucoup d'industries, les commandes sont tantôt nombreuses, tantôt rares ; elles ont de grandes difficultés à régulariser l'embauche. D'autres sont soumises aux fluctuations saisonnières ou cycliques. Les perfectionnements techniques rejettent sur le marché de grandes quantités de forces de travail qui mettent toujours un certain temps à être résorbées. Des industries entières se déplacent souvent d'une région à une autre. Les faillites et liquidations ont quelquefois des répercussions considérables. Les industries privées ne peuvent pas généralement lutter efficacement contre l'instabilité de travail. Une série de firmes ont essayé de garantir à leurs employés des salaires même pendant les périodes creuses. Toutes, quel que soit le système employé, ont dû, au bout d'un temps plus ou moins long, abandonner leurs tentatives. Actuellement, 1/2 % des salariés des États-Unis sont seulement couverts par des assurances privées contre le chômage, organisées par les firmes ou par les trade-unions. Il se dégage de cette étude la nécessité d'une assurance-chômage organisée par l'État, financée par les prélèvements sur les salaires. Une telle assurance, loin de les aggraver, allégerait considérablement les charges qui pèsent, par suite de l'extension du chômage, sur l'état et sur les particuliers.

J. A.

B. MARKUS. **La suppression du chômage dans l'U. R. S. S. et ses conséquences.** R. I. T., XXXIII, 1936, pp. 380-418.

Dans la Russie tsariste, le marché du travail était caractérisé par le surpeuplement et la misère des campagnes, le chômage dans les villes,

malgré l'émigration; le niveau très bas des salaires, et l'exode saisonnier des paysans. En 1917, la situation s'aggrave, bien que 11 millions d'hommes soient immobilisés par l'armée. La nouvelle organisation comprend trois périodes : 1^o Le communisme de guerre (1918-1921). Elle est caractérisée par une grave pénurie de main-d'œuvre non qualifiée, d'où la création d'armées du travail. Les offres d'emplois s'élèvent à 300 et jusqu'à 600 % des demandes dans certaines branches de l'activité. La cause de ce déséquilibre est dans le reflux de la ville vers la campagne où le niveau de vie s'est élevé grâce à la suppression des « koulaks » et au nivellement des classes rurales. 2^o « Période de rétablissement » (1921-1926). Le chômage réapparaît, l'offre tombe à 96 %, puis 65 %. L'exode vers les villes reprend (1,5 %). En effet, à cause des transformations industrielles, le niveau de vie des ouvriers des villes a augmenté plus vite et davantage que celui des campagnes ; un mouvement s'est créé en sens inverse. La nature des chômeurs s'est modifiée : on constate l'afflux des femmes et des ouvriers n'ayant pas encore travaillé. 3^o C'est à cette troisième période (1927-1928 et premières années du plan quinquennal) qu'il appartiendra de supprimer définitivement le chômage par deux procédés : a) évolution vers une industrialisation totale et rapide ; b) collectivisme rural, disparition de la classe des koulaks et groupement des exploitations agricoles en kolkhozes. La conséquence de la suppression du chômage a été de modifier le problème du bilan de la main-d'œuvre. 1^o L'embauche est difficile pour les travaux pénibles, d'où mécanisation (extraction du charbon, halage, décharge). 2^o La machine, propriété collective, n'est pas une ennemie, mais un auxiliaire de l'ouvrier. 3^o Il n'y a plus afflux des campagnes vers la ville, source de déséquilibre, mais des contrats entre industrie et kolkhozes, avec échange de leurs membres dans les meilleures conditions possible. 4^o Modification de la main-d'œuvre. Les femmes travaillent de plus en plus, étant libérées du travail domestique (blanchisseries, restaurants, jardins d'enfants). On voit aussi une très grande part de main-d'œuvre fournie par les jeunes gens, entourés de cadres d'ouvriers anciens ; on forme avec intensité des ouvriers qualifiés (création de 2 millions de nouveaux emplois). Ce qui caractérise le problème de l'ouvrier, actuellement, c'est le nombre des écoles professionnelles et des enseignements techniques qui ont augmenté le rendement, la conscience de l'ouvrier et son sens des responsabilités.

J. A.

ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

- A. BASLER. **Neue Untersuchungen über die beim Gehen nach abwärts wirkende Kraft (die Lotkraft.)** (*Nouvelles recherches sur la pression sur le sol pendant la marche.*) Arb. Ph., VIII, 1935, pp. 591-594.

L'auteur utilise un dispositif spécial permettant d'enregistrer la courbe des forces exercées pendant la marche et de cinématographier simultanément le sujet en expérience sur le même film. On constate qu'à l'instant précis où l'on touche le sol du talon, il apparaît une force dirigée de haut en bas (« Lotkraft »). Cette force croît jusqu'au moment où le membre inférieur atteint la position verticale. Une fois cette position atteinte, la force en question décroît légèrement ; puis elle croît de nouveau pour atteindre un deuxième maximum lorsque le membre inférieur fait avec la verticale un angle de 10° environ. A partir de ce moment, elle décroît de nouveau pour s'annuler complètement.

W. L.

MÉTHODES ET TECHNIQUES

J. R. MURLIN et A. C. BURTON. **A semi-automatic respiration calorimeter for man.** (*Un calorimètre respiratoire semi-automatique pour l'homme.*) Am. J. Ph., CIX, 1934, p. 78.

Description sommaire d'un calorimètre.

W. L.

J. M. SNODGRASS. **An electron tube chronaximeter.** (*Un chronaximètre à tube électronique.*) Am. J. Ph., CIX, 1934, p. 100.

Utilisation d'un thyatron pour l'établissement et la rupture du courant excitateur d'un chronaximètre. L'auteur ne donne pas de schéma de son appareil.

W. L.

W. WIRTH. **Psychophysische Beiträge zur Lehre vom Zielen und Schiessen. Zur psychophysischen Balistik. Einführung.** (*Contribution à l'étude psychophysique de la visée et du tir. Balistique psychophysique. Introduction.*) Ar. ges. Ps., XCIV, 1935, 1, pp. 1-32.

L'acte du tir peut se décomposer en deux éléments : mise en joue et visée. Le premier peut s'automatiser. Le second, sur lequel porte l'étude présente, doit être profondément inculqué au sujet pour réduire le plus possible l'effort de volonté exigé à un automatisme. L'auteur a construit un appareil permettant d'étudier les mouvements de la ligne de visée dans des conditions se rapprochant le plus possible de la réalité. La supériorité de son appareil résulte : 1° De la grande distance de la cible ; 2° de la faible résistance que les pièces légères de l'appareil reliées à l'arme et les faibles frottements intérieurs opposent aux mouvements ; 3° de la possibilité d'évaluer avec une grande précision les déplacements éventuels de l'arme ; 4° du prix de revient très bas de l'installation facile.

S. K.

ABRÉVIATIONS DES PÉRIODIQUES

Act. aer.	Acta Aerophysiologica.
Act. Ps.	Acta Psychologica.
Am. J. Ph.	American Journal of Physiology.
Ann. I. P.	Annales de l'Institut Pasteur.
Ann. Méd. Ps.	Annales médico-psychologiques.
Ann. Ph. Phys. Ch. biol.	Ann. de Physiol. et de Physico-Chimie biol.
Ann. Ps.	Année psychologique.
Arb. Ph.	Arbeitsphysiologie.
Ar. Dr. Méd. Hyg.	Archives du Droit médical et de l'Hygiène.
Ar. ges. Ps.	Archiv für die gesamte Psychologie.
Ar. int. Ph.	Archives internationales de Physiologie.
Ar. it. Biol.	Archives italiennes de Biologie.
Ar. néerl. Ph.	Archives néerlandaises de Physiologie.
Ar. Ps.	Archives de Psychologie.
Ar. of Ps.	Archives of Psychology.
Ar. Opht.	Archiv für Ophtalmologie.
Ar. Sc. biol.	Archives des Sciences biologiques (en russe).
Ar. gen. Neur. Psychiat.	Archivio generale di Neurologia, Psichiatria e Psicoanalisi.
Ar. Sc. biol.	Archivio di Scienze biologiche.
Ar. it Psic.	Archivio italiano di Psicologia.

- Ar. arg. psic. norm. pat. Archivos argentinos de psicologia normal, patologia, etc.
 Ar. Ass. Ps. Arquivos da Assistencia a Psicopatas de Pernambuco.
 Biotyp. Biotypologie.
 Br. J. Ps. British Journal of Psychology.
 B. Ac. Méd. Bulletin de l'Académie de Médecine.
 B. Erg. Bulletin Ergologique.
 B. I. I. O. S. T. Bulletin de l'Institut international d'Organisation du Travail.
 B. I. N. O. P. Bulletin de l'Institut national d'Orientation professionnelle.
 B. Min. Trav. Bulletin du Ministère du Travail.
 B. Stat. gén. Fr. Bulletin de la Statistique générale de la France.
 B. S. M. Ed. Fiz. Bul. Societati Med. de educatie fizica.
 B. Purd. Un. Bulletin of Purdue University.
 B. Sch. Ed. I. Un. Bulletin of the School of Education Indiana University.
 B. Serv. soc. Enf. Bulletin du Service social de l'Enfance.
 B. Soc. A. Bin. Bulletin de la Société Alfred Binet.
 B. Soc. fr. Péd. Bulletin de la Société française de Pédagogie.
 Char. Pers. Character and Personality.
 Ch. Séc. Ind. Chronique de la Sécurité industrielle.
 Commerce. Commerce.
 C. R. Acad. Sc. Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
 C. R. S. B. Comptes rendus de la Société de Biologie.
 Coop. int. Coopération intellectuelle.
 Dif. soc. Difesa sociale.
 Ed. L'Éducation.
 Electr. Rad. Bulletin de la Société française d'électrothérapie et de radiologie.
 End. pat. cost. Endocrinologia e patologia costituzionale.
 Form. prof. Formation professionnelle.
 Gr. Dev. Growth and Development.
 Hum. Fact. Human factor.
 Hyg. Ind. Hygiène et Industrie.
 Hyg. séc. trav. Hygiène et sécurité du travail (en russe).
 I. H. R. B. Industrial Health Research Board.
 Ind. Ch. Industrial Chemist.
 Ind. Psychot. Industrielle Psychotechnik.
 Ind. Welf. Industrial Welfare.
 Inf. Comm. rom. Rat. Informations de la Commission romande de Rationalisation.
 J. Ph. Path. Journal de Physiologie et de Pathologie générale.
 J. Ap. Ps. Journal of applied Psychology.
 J. Ed. Res. Journal of Educational Research.
 J. Ind. Hyg. Journal of Industrial Hygiene.
 J. Hyg. Journal of Hygiene.
 J. of Ph. Journal of Physiology.
 J. of Ph. U. R. S. S. Journal of Physiology of U. R. S. S.
 J. Psychiat. app. Journal de Psychiatrie appliquée.
 Klin. Woch. Klinische Wochenschrift.
 Kwart. Ps. Kwartalnik Psychologiczny.
 Med. arg. La Medicina argentina.
 Méd. Trav. La Médecine du Travail.

- | | |
|----------------------------|---|
| Med. Lav. | Medicina del Lavoro. |
| Med. Trab. Hig. ind. | Medicina del Trabajo e Higiene industrial. |
| Mouv. san. | Le Mouvement sanitaire. |
| Occ. | Occupations. |
| Org. | L'Organisation. |
| Org. Sc. Lav. | Organizzazione scientifica del Lavoro. |
| Pers. J. | Personnel Journal. |
| Pf. A. | Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie. |
| Ph. rev. | Physiological reviews. |
| Pol. Ar. Ps. | Polskie Archiwum Psychologii. |
| P. M. | Presse Médicale. |
| Prob. nut. | Problems of nutrition. |
| Prob. tr. | Problèmes du travail (en russe). |
| Prot. | Protection. |
| P. F. R. | Przegląd Fizjologii Ruchu (en polonais). |
| Psychot. | Psychotechnika. |
| Psych. Zt. | Psychotechnische Zeitschrift. |
| Psy. sov. | Psychotechnique soviétique (en russe). |
| P. I. I. O. S. T. | Publication de l'Institut international d'Organisation scientifique du Travail. |
| Rass. Med. app. lav. ind. | Rassegna di Medicina applicata al lavoro industriale. |
| R. Acc. It. | Reale accademia d'Italia. |
| R. T. I. O. S. T. K. | Recueil des Travaux de l'Institut d'Organisation scientifique de Kazan (en russe). |
| Rep. Inst. Sc. Lab. | Report of the Institute for Science of Labour. Japon. |
| Rev. crim. psiq. med. leg. | Rev. de criminol., psiquiatria y medicina legal. |
| Rev. jur. Cat. | Revista jurídica de Catalunya. |
| Rev. Org. Cient. | Revista de Organizacion Científica. |
| Rev. Psic. Ped. | Revista de Psicologia i Pedagogia. |
| R. Hyg. Méd. Soc. | Revue d'Hygiène et de Médecine sociales. |
| R. I. T. | Revue internationale du Travail. |
| R. Ps. ap. E. | Revue de Psychologie appliquée de l'Est. |
| Riv. mar. | Rivista marittima. |
| Riv. Psic. | Rivista di Psicologia. |
| Riv. Psic. Ped. | Rivista di Psicologia i Pedagogia. |
| Riv. ped. | Rivista pedagogica. |
| Riv. Soc. | Rivista di Sociologia. |
| Riv. Soc. Ar. Soc. | Rivista di Sociologia et Archives de Sociologie. |
| S. A. S. | Bulletin du S. A. S. (Comité international pour la Standardisation des méthodes et leur Synthèse en Anthropologie). |
| Schw. Ar. Neur. Psych. | Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie. |
| Schw. Zt. Unf. Ber. | Schweizerische Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufkrankheiten. |
| Sec. | Securitas. |
| Trab. Prev. soc. | Trabajo y Prevision social. |
| Trav. Rat. | Le Travail rationnel. |
| Un. | Unity. |
| Z. a. Ps. | Zeitschrift für angewandte Psychologie. |
| Z. Gew. Unf. W. | Zeitschrift für Gewerbehygiene und Unfallversicherung. |

